

СССР  
МИНТРАНССТРОЙ—МПС

**БАЙКАЛО-АМУРСКАЯ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ  
МАГИСТРАЛЬ**

Технический отчет

1989























МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР  
МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР

# БАЙКАЛО-АМУРСКАЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ МАГИСТРАЛЬ

Технический отчет  
об изысканиях, проектировании  
и строительстве  
1974—1989 гг.

в пяти частях

1989



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР  
МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР

Для служебного пользования

Экз. № 150

# БАЙКАЛО-АМУРСКАЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ МАГИСТРАЛЬ

Часть II. Строительство и конструкции

1. Участок

Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (вкл.)

1974—1986 гг.

Редактор части  
кандидат экономических наук  
Е. В. БАСИН

1989



Главная редакционная коллегия

Главный редактор В. А. БРЕЖНЕВ

Заместители главного редактора: канд. экономич. наук Е. В. БАСИН,  
А. Н. БЕВЗЕНКО, М. К. МАКАРЦЕВ, Г. Х. САВЧЕНКО

Члены коллегии: А. А. Аветикян, В. Е. Бирюков, В. А. Васильев, С. А. Войтович,  
А. И. Егоров, В. А. Горбунов, Н. П. Гром, В. Н. Дмитриев, В. Ф. Дегтярев,  
В. А. Зубрилов, Ю. А. Кошелев, И. И. Корбаков, А. М. Киселев, В. И. Кузнецов,  
В. С. Куликов, В. А. Лебедь, О. Н. Макаров, канд. техн. наук Ю. М. Митрофанов,  
В. А. Мочульский, канд. техн. наук Ю. Б. Нарусов, А. С. Никифоров, Ю. Н. Поляков,  
П. Н. Попов, В. С. Сазонов, докт. техн. наук Г. П. Соловьев, Г. Я. Сорокин,  
Н. В. Суханов, Ю. Э. Тартаковский, Г. И. Терекиди, Е. И. Тимофеев, докт. техн.  
наук Д. И. Федоров, В. В. Чепуркин, А. В. Чернышев, В. В. Шолин, В. С. Щербина

Авторы (ч. II. Строительство и конструкции. 1. Участок Усть-Кут (Лена)—Нижне-  
ангарск-I) сотрудники Специального конструкторско-технологического бюро (СКТБ)  
Главбамстроя: канд. техн. наук Д. И. Анисимов, инж. Т. И. Гавриленко, канд. техн.  
наук А. В. Горст, инж. В. И. Должикова, инж. Н. Д. Михеев, архитектор В. Ю. Нови-  
ков, инж. М. М. Полиди, историк В. Д. Пьянков, инж. М. И. Скрипниченко,  
инж. В. В. Степанок

Ответственный за выпуск Н. Д. МИХЕЕВ

Редактор М. И. СКРИПНИЧЕНКО

Фото М. М. МИНЕЕВА, А. П. ВОЛКОВИЧА, М. ТУХВАТУЛЛИНА  
(фотохроника ТАСС); цветные—А. В. ЛИБЕРМАНА



# ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Графа, строка, колонка	Напечатано	Следует читать
61, табл. III.5.1	Графа 5, строка 3 снизу	310	3,10
84, табл. V.2.1	Графа 3, строка 2	65501,0	6550,10
88	Колонка 1, строка 14 снизу	крупным	крутым
93	Колонка 2, строка 23 сверху	транспортная	трансформаторная
106	Колонка 2, строка 23 сверху	железнодорожных	железобетонных
126	Колонка 1, строка 14 сверху	Киренга	Кунерма
134	Колонка 2, строка 30 сверху	подстанционную	постанционную
142, табл. XI. 2.2	Графа 1, строка 30 снизу	285,3   57,4   342,7	290,6   57,4   348,0



Страница	Графа, строка, колонка	Напечатано	Следует читать
146	Колонка 2, строка 1 сверху	Краснодарским	Красноярским
168	Колонка 1, строка 27 снизу	2780	280
184, табл. XVII. 2.1	Графа 2, строка 2	251,60 467,92	251,60 167,92
184, табл. XVII. 2.2	Графа 4, строка 3	29,22	22,22

Примечание. В таблицах XVII.2.1 и XVII.2.2 не учтены объемы долевого участия других министерств и ведомств.

191, табл. XIX.1.1.	Колонка 1, строка 9 снизу	9   9	10   10
191, табл. XIX.1.1.	Колонка 1, строка 8 снизу	14   8	12   8
198, рис. 22	Колонка 1	Поляков Ю. Н.— начальник Главного управления кап. строительства МПС (1974—1986 гг.)	Поляков Ю. Н.— начальник управле- ния по строитель- ству БАМа ЦУКС МПС (1974—1986 гг.)
207	Колонка 1, строка 30 снизу	оползненных	оползневых

Зак. 18дсп. Тир. 540. Байкало-Амурская железнодорожная магистраль.

Редакторы:  
Т. ДВОЙНИШЕВА, Н. Ф. БАРИНОВА



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	5		
<i>Раздел I</i>		<i>Раздел III</i>	
<b>Народнохозяйственное значение</b>		<b>Изменение проектных решений после утверждения технического проекта</b>	
Глава первая. Значение Байкало-Амурской магистрали . . . . .	9	Глава первая. Размеры перевозок. Орга- низация движения поездов. Организация тяго- вого обслуживания . . . . .	59
Глава вторая. Промышленное освоение участка . . . . .	10	Глава вторая. Основные технические пара- метры . . . . .	59
Глава третья. Размеры перевозок, органи- зация движения и административное деление . . . . .	10	Глава третья. Направление линии. План и профиль трассы . . . . .	59
<i>Раздел II</i>		Глава четвертая. Подготовка территории строительства . . . . .	60
<b>Организация строительства</b>		Глава пятая. Земляное полотно . . . . .	60
Глава первая. Характеристика района . . . . .	14	Глава шестая. Искусственные сооружения . . . . .	63
Глава вторая. Организация управления строительства . . . . .	15	6.1. Трубы и мосты . . . . .	63
2.1. Организация Главного Управления по строительству Байкало-Амурской ж.-д. ма- гистрали . . . . .	15	6.2. Байкальский тоннель . . . . .	68
2.2. Комплектование и подготовка кадров . . . . .	18	Глава седьмая. Верхнее строение пути . . . . .	70
2.3. Организация шефской помощи строи- тельству . . . . .	20	Глава восьмая. Раздельные пункты . . . . .	71
2.4. Выполнение постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР . . . . .	21	Глава девятая. Локомотивное и вагонное хозяйство . . . . .	71
2.5. Этапы строительства участка . . . . .	21	Глава десятая. Устройства СЦБ и связи . . . . .	72
Глава третья. Подготовительные и вспомо- гательные работы . . . . .	24	Глава одиннадцатая. Электрификация и электрооснащение . . . . .	73
3.1. Подготовительные работы . . . . .	24	Глава двенадцатая. Водоснабжение и канализация . . . . .	74
3.1.1. Подготовка территории строительства . . . . .	24	Глава тринадцатая. Теплоснабжение . . . . .	76
3.1.2. Рубка просек под автодорогу и ж.-д. по- лотно . . . . .	25	Глава четырнадцатая. Административ- ное деление и штаты . . . . .	77
3.1.3. Временные притрассовые автодороги . . . . .	27	Глава пятнадцатая. Производственные и служебно-технические здания и сооружения . . . . .	77
3.1.4. Временные причалы, вертолетные пло- щадки и складское хозяйство . . . . .	33	Глава шестнадцатая. Жилые и обще- ственные здания . . . . .	77
3.1.5. Воздушный транспорт . . . . .	34	Глава семнадцатая. Охрана окружаю- щей среды . . . . .	78
3.1.6. Начальный период . . . . .	35		
3.2. Временное электрооснащение и связь . . . . .	36	<i>Раздел IV</i>	
Глава четвертая. Временные поселки и объекты урса . . . . .	40	<b>Научно-исследовательские работы</b>	
Глава пятая. Строительная индустрия и подсобно-вспомогательные предприятия . . . . .	45	<i>Раздел V</i>	
5.1. Строительная индустрия участка БАМа . . . . .	45	<b>Земляные работы</b>	
5.2. Карьерное хозяйство . . . . .	51	Глава первая. Общая часть . . . . .	81
Глава шестая. Внутростроечный транс- порт и оснащённость механизмами . . . . .	54	1.1. Сводные объёмы и стоимость земработ . . . . .	81
Глава седьмая. Материально-техническое снабжение и погрузо-разгрузочные работы . . . . .	56	1.2. Грунтовые и каменные карьеры . . . . .	81
		1.3. График выполнения земляных работ по годам и сезонам . . . . .	81
		1.4. Уровень механизации земляных и буро- взрывных работ . . . . .	82



Глава вторая. Земляное полотно под железную дорогу . . . . .	80
2.1. Типовые поперечные профили и индивидуальные проекты земполотна . . . . .	83
2.2. Объемы основных и дополнительных работ . . . . .	83
2.3. Особенности производства работ в условиях вечной мерзлоты . . . . .	84
2.4. Организация экскаваторных и бульдозерных работ . . . . .	85
2.5. Технология производства земработ на сосредоточенных и прижимных участках пути . . . . .	85
2.6. Буровзрывные работы на скальных участках и вечномерзлых грунтах . . . . .	91
2.7. Особенности сооружения земляного полотна на неблагоприятных местах . . . . .	96
2.8. Укрепление откосов земполотна и водотоков . . . . .	97
2.9. Производство работ в зимних условиях . . . . .	99
2.10. Нормы выработки и фактическое выполнение их основными механизмами . . . . .	100
2.11. Контроль качества работ . . . . .	101
2.12. Деформации земполотна . . . . .	101
2.13. Типы противоналедных мероприятий, перечень участков, объемы работ . . . . .	102

#### Раздел VI

##### Верхнее строение пути

Глава первая. Организация путевых работ . . . . .	104
Глава вторая. Объемы работ и исполнительный график производства работ . . . . .	106

#### Раздел VII

##### Искусственные сооружения

Глава первая. Общая часть . . . . .	108
Глава вторая. Трубы . . . . .	109
Глава третья. Малые и средние мосты . . . . .	111
Глава четвертая. Большие мосты . . . . .	114

#### Раздел VIII

##### Тоннели

Глава первая. Строительство Байкальского тоннеля . . . . .	119
--	-----

#### Раздел IX

##### Узлы и станции

Глава первая. Общие положения . . . . .	125
Глава вторая. Размеры движения. Грузооборот . . . . .	125
Глава третья. Раздельные пункты . . . . .	126
Глава четвертая. Административное деление и штаты рабочих и служащих . . . . .	131

#### Раздел X

##### Связь, сигнализация, централизация и блокировка

Глава первая. Связь . . . . .	133
-------------------------------	-----

Глава вторая. Сигнализация, централизация и блокировка (СЦБ) . . . . .	135
Глава третья. Проектирование и строительство магистральной линии связи РРЛ-БАМ . . . . .	137

#### Раздел XI

##### Электрификация и электроснабжение

Глава первая. Внешнее электроснабжение . . . . .	140
Глава вторая. Электрификация . . . . .	141
Глава третья. Электроснабжение . . . . .	143
Глава четвертая. Организация работ и сроки выполнения . . . . .	143

#### Раздел XII

##### Водоснабжение, канализация, теплофикация

Глава первая. Водоснабжение . . . . .	145
Глава вторая. Канализация . . . . .	146
Глава третья. Теплофикация . . . . .	149

#### Раздел XIII

##### Производственные транспортные здания

Глава первая. Промышленно-производственные зоны станций . . . . .	153
Глава вторая. Локомотивное хозяйство . . . . .	155
Глава третья. Вагонное хозяйство . . . . .	156
Глава четвертая. Служебно-технические здания других служб дороги . . . . .	157
Глава пятая. Недостатки в строительстве транспортных зданий . . . . .	158

#### Раздел XIV

##### Жилые поселки и города БАМа

Глава первая. Планировочно-архитектурные решения поселков и городов БАМа . . . . .	159
1.1. Шефские институты, проектирующие поселки и города . . . . .	159
1.2. Принципы планировочно-архитектурных решений . . . . .	161
1.3. Благоустройство поселков и городов. Инженерные сети . . . . .	167
1.4. Застройка поселков и городов зданиями других ведомств . . . . .	170
Глава вторая. Жилые здания . . . . .	170
2.1. Конструкции фундаментов, стен, перекрытий. Заводы-изготовители . . . . .	170
2.2. Объемы строительства по поселкам и городам с технико-экономическими показателями жилищного строительства . . . . .	172
Глава третья. Социально-культурно-бытовые здания . . . . .	172
3.1. Школы, детские сады и ясли . . . . .	172
3.2. Торгово-общественные центры (ТОЦ) . . . . .	172
3.3. Больницы, поликлиники, амбулатории, ФАПы и аптеки . . . . .	172

#### Раздел XV

##### Охрана окружающей среды

Глава первая. Основные направления охраны окружающей среды . . . . .	173
--	-----



Охрана земель	17
Охрана вод	17
Охрана атмосферы	17
Освоение капиталовложений	17

#### Раздел XVI

### Рационализация и изобретательство, Охрана труда и техника безопасности

Глава первая. Рационализация и изобретательство	176
Глава вторая. Охрана труда и техника безопасности	178

#### Раздел XVII

### Исполнение графика организации и стоимость строительства

Глава первая. Исполнение директивного графика	181
Глава вторая. Стоимость строительства	181

#### Раздел XVIII

### Работа отделений временной эксплуатации (ОВЭ)

Глава первая. Организационная структура	186
Глава вторая. Основная деятельность ОВЭ	186
Глава третья. Локомотивное хозяйство	187

Глава четвертая. Вагонное хозяйство	187
Глава пятая. Грузовая и коммерческая работа	188
Глава шестая. Путевое хозяйство	189
Глава седьмая. Хозяйство сигнализации и связи	189
Глава восьмая. Организация движения по обходу Байкальского тоннеля	189

#### Раздел XIX

### Основные показатели

Глава первая. Основные технико-экономические показатели	191
Глава вторая. Оценка выполненных строительно-монтажных работ Государственными комиссиями	193

#### Приложения

1. Список организаций и руководителей, участвовавших в изысканиях, проектировании и строительстве участка Лена—Нижеангарск-I	195
2. Присвоение звания Героя Социалистического Труда, награждение орденами и медалями СССР участников строительства участка Лена—Нижеангарск-I	200
3. Краткая историческая справка	202
4. Хроника основных событий	210



## ВВЕДЕНИЕ

Освоение районов Восточной Сибири и Дальнего Востока зависит от развития транспортных связей в регионе. Поэтому сооружение Байкало-Амурской ж.-д. магистрали неоднократно рассматривалось как одна из первоочередных задач.

В 1974 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли Постановление о строительстве Байкало-Амурской ж.-д. магистрали от г. Усть-Кута (ст. Лена) до г. Комсомольска-на-Амуре. Новую транспортную магистраль решено построить I категории, электрифицировать до ст. Таксимо (756 км) и оборудовать диспетчерской централизацией. До ст. Тынды земляное полотно и опоры мостов сооружали под два пути, далее — под один.

Строительство железной дороги от г. Усть-Кута до г. Комсомольска-на-Амуре завершит сооружение Байкало-Амурской магистрали Тайшет—Лена—Тында—Комсомольск-на-Амуре—Советская Гавань протяженностью 4290 км (схема 1).

Участки Тайшет—Лена длиной 720 км и Постышево—Комсомольск-на-Амуре—Советская Гавань длиной 650 км построены до 1958 г., что обусловило начало промышленного освоения региона и дало возможность установить транспортные связи через Ленский порт Осетрово с северо-востоком страны.

Введение в эксплуатацию головного участка магистрали от ст. Лена до ст. Нижнеангарск-I позволило начать освоение новых территорий. Появились новые леспромхозы, на ст. Нижнеангарск-I (г. Северобайкальск) началось строительство промышленных предприятий Бурятской АССР. От ст. Таксимо прокладывается автодорога к г. Бодайбо—золотопромышленному району Иркутской обл.

Учитывая большое народнохозяйственное значение БАМа, уникальный опыт широкомасштабного строительства в экстремальных условиях, Комиссия Совета Министров СССР по вопросам строительства БАМа в решении от 31 мая 1976 г. предусмотрела составление технического отчета об изысканиях, проектировании и строительстве Байкало-Амурской магистрали.

Отчет состоит из пяти частей (восемь книг) и пяти альбомов чертежей. В части I освещаются вопросы изыскания и проектирования БАМа. В части II строительство и конструкции включены материалы о строительстве участков Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (вкл.); Нижнеангарск-I (искл.)—Чара—Тында (вкл.); Тында (искл.)—Ургал (искл.); Ургал (вкл.)—Комсомольск-на-Амуре (искл.). Кроме того, в часть II входят четыре альбома чертежей. Часть III посвящена вопросам создания базы строительной индустрии.

Часть IV представляет собой сводный краткий технический отчет (в целом по БАМу) с альбомом чертежей. Летопись трудовых достижений на строительстве БАМа приведена в части V.

Издание технического отчета предусмотрено в 1988—1992 гг. по мере ввода участков в постоянную эксплуатацию.



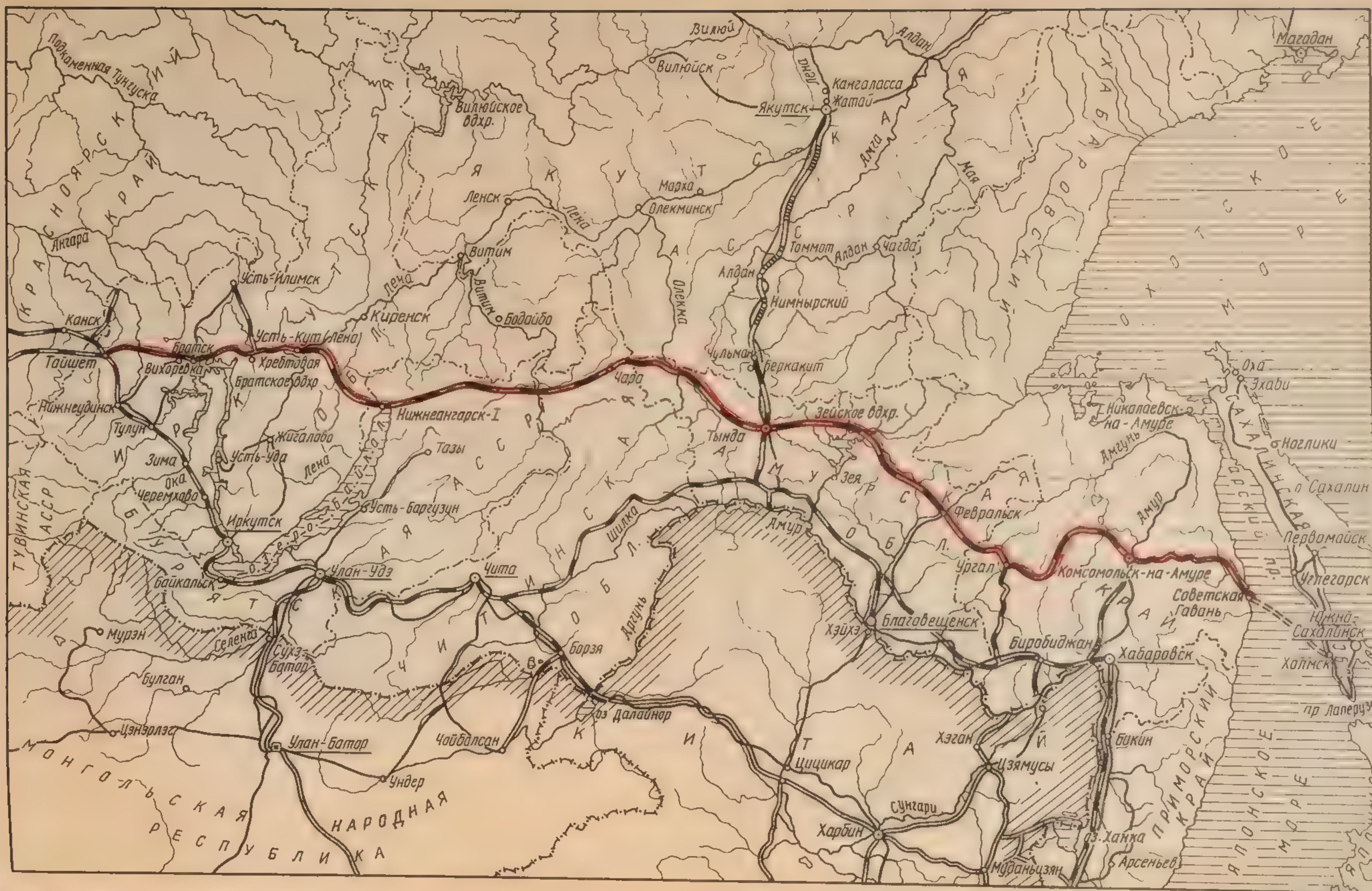


Схема 1. Байкало-Амурская железнодорожная магистраль

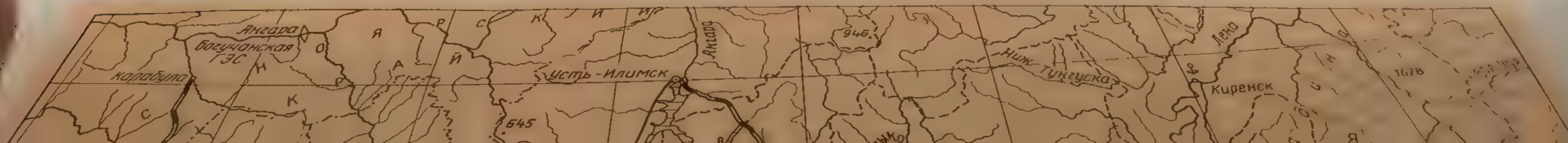




Схема 1. Байкало-Амурская железнодорожная магистраль

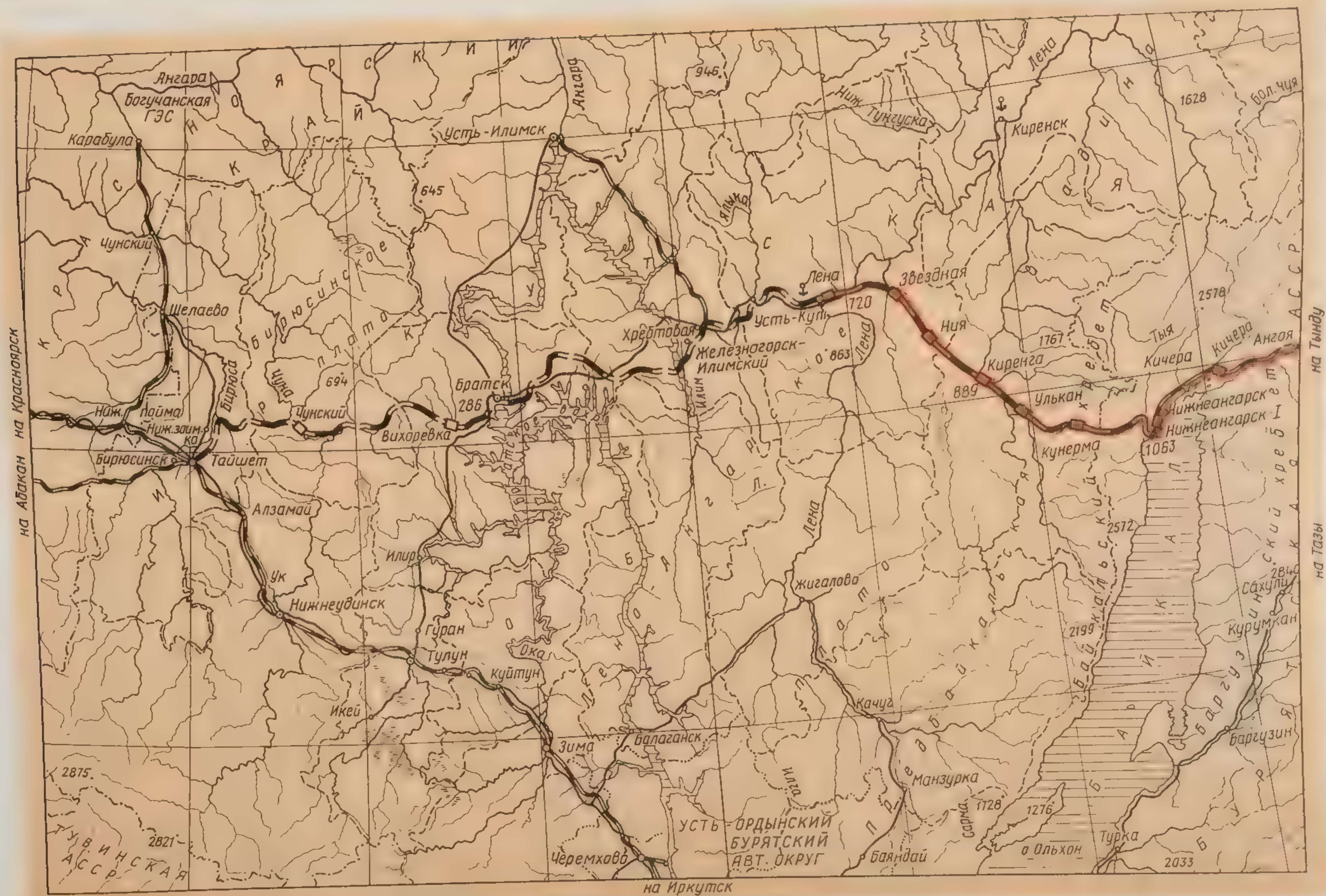


Схема 2. Участок БАМа Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I



История участка составлена по участку магистрали Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (вкл.), сданному в постоянную эксплуатацию в июне 1986 г. (схема 2). Участок строили по проектам институтов «Томгипротранс» и «Сибгипротранс» Главтранспроекта генподрядные организации: Управление строительства «Ангарстрой» (1974—1979 гг.), трест «Ленабамстрой» (с 1980 г.) от г. Усть-Кута (Лена) до Байкальского тоннеля (искл.), трест «Нижнеангарсктранстрой» от Байкальского тоннеля до ст. Нижнеангарск-I. Работали субподрядные тресты «Зап-бамстроймеханизация», «Бамтрансвзрывпром», «Бамтранстехмонтаж» Главбамстроя; «Мостострой-9» Главмостостроя; «Бамтоннельстрой» Главтоннельмостостроя и прорабские пункты пяти трестов Главтранselectромонтажа Министерства транспортного строительства СССР.

Пристанционные поселки и города возводили шефские строительные организации союзных и автономных республик, краев, областей и городов РСФСР.

ЦК ВЛКСМ объявил строительство магистрали Всесоюзной ударной комсомольской стройкой. На БАМе организованы штаб ЦК ВЛКСМ и его филиалы на отдельных участках.

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1979 г., ввод в постоянную эксплуатацию участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (вкл.) предусматривали в два этапа:

в 1981 г. по пусковому комплексу на тепловозной тяге участок Усть-Кут (Лена)—Кунерма;

в 1985 г. участок Кунерма—Нижнеангарск-I (вкл.), электрификация участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I.

Первоначально срок ввода участка Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР намечен в 1979 г. Затем установлен новый срок—1985 г. Участок закончен и предъявлен Государственной комиссии в декабре 1985 г.; из-за необходимости завершения пусконаладочных работ сдан в эксплуатацию в июне 1986 г.

Окончание работ в объеме пускового комплекса по уточненному проекту предусмотрено в 1989 г. ко времени ввода в постоянную эксплуатацию всей Байкало-Амурской ж.-д. магистрали.

Предлагаемая часть технического отчета составлена за период 1974—1986 гг. Проектные данные приведены по уточненному проекту участка, утвержденному МПС в 1987 г.

В отчете принят километраж, установленный Министерством путей сообщения для БАМа от ст. Тайшет (к проектному километру на участке от ст. Лена надо прибавлять 720 км).

Отчет составлен СКТБ Главбамстроя на основе ежегодных технических отчетов генподрядных и субподрядных организаций, по материалам СКТБ Главбамстроя, ЦНИИСа, СКБ других главков, шефских организаций, проектно-изыскательских институтов «Томгипротранс», «Сибгипротранс» и «Ленметрогипротранс», Дирекции строительства БАМа.

Байкало-Амурская ж.-д. магистраль  
дт от ст. Тайшет—Чарья-Амуре и  
а-Амуре и  
Общее протяжение 4341  
Тайшет—Усть-Кут  
720 км дал  
Амурской ж.-д.  
базе Братск  
готовительн  
мысленност  
тельного ко  
Осетрово на  
печивает до  
нюю часть  
(см. схему)  
Участок  
Гавань (пр  
в эксплуата  
выход к Тих  
Строительн  
гистрали на  
производит  
Дальнего В  
ших перево  
правлению  
ска-на-Аму  
путей Тайш  
ниа ст. Бам  
Якутскому  
магистраль  
железнодоро  
ные органи  
строительст  
то связное  
железнодоро  
Байкало-А  
талам и с  
По состо  
по пусковы  
атацию уча  
гарск-I (вк  
рево; Фе  
мольск-на-А  
1641 км; в  
железнодоро  
Берканит—  
3 по дот



## НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

## Глава первая. ЗНАЧЕНИЕ БАЙКАЛО-АМУРСКОЙ МАГИСТРАЛИ

Байкало-Амурская ж.-д. магистраль проходит от ст. Тайшет через Усть-Кут—Нижеангарск—Чару—Тынду—Ургал—Комсомольск-на-Амуре и заканчивается в Советской Гавани. Общее протяжение дороги по проекту 1945 г. равно 4341 км. Построенный в 1958 г. участок Тайшет—Усть-Кут (Лена) протяженностью 720 км дал возможность широкого развития Ангаро-Ленского промышленного комплекса на базе Братской и Усть-Илимской ГЭС, лесозаготовительной и лесоперерабатывающей промышленности, Коршуновского горно-обогатительного комбината. Выход к речному порту Осетрово на судоходном участке р. Лены обеспечивает доставку грузов в Якутию и восточную часть Северного Ледовитого океана (см. схему 1).

Участок Комсомольск-на-Амуре—Советская Гавань (протяженность 451 км), сданный в эксплуатацию в 1945 г., дал стране второй выход к Тихому океану.

Строительство Байкало-Амурской ж.-д. магистрали начато в целях дальнейшего развития производительных сил Восточной Сибири и Дальнего Востока и обеспечения возрастающих перевозок грузов в этих районах по направлению от Усть-Кута (Лена) до Комсомольска-на-Амуре протяженностью 3145 км, вторых путей Тайшет—Лена и железнодорожной линии ст. Бамовская—Тында—Беркамит к Южно-Якутскому угольному комплексу. Сооружали магистраль по заказу МПС Главбамстрой, железнодорожные войска и специализированные организации Министерства транспортного строительства СССР. В октябре 1984 г. открыто сквозное движение поездов по всей железнодорожной магистрали.

Байкало-Амурскую магистраль строят по этапам и сдают в эксплуатацию по участкам.

По состоянию на 1 января 1987 г. введены по пусковым комплексам в постоянную эксплуатацию участки: Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск-I (вкл.); Усть-Нюкжа—Тында—Пономарево; Февральск (искл.)—Ургал—Комсомольск-на-Амуре (искл.) протяженностью 1641 км; вторые пути Тайшет—Хребтовая и железнодорожная линия Бамовская—Тында—Беркамит—Угольная (429 км).

Сооружение Байкало-Амурской ж.-д. магистрали ускорит развитие производительных сил Сибири и Дальнего Востока и создаст условия для формирования крупных территориально-производственных комплексов. В народнохозяйственном обороте будут использованы большие запасы природных ресурсов на территории площадью около 1,5 млн км<sup>2</sup> (разведанные уникальные месторождения апатитов, асбеста, угля, железной руды, меди, полиметаллов и других полезных ископаемых, лес).

По железнодорожной линии Беркамит—Бамовская ежегодно идут миллионы тонн Нерюнгринского высококачественного угля для нужд народного хозяйства страны и на экспорт.

В грандиозной программе освоения Восточной Сибири и Дальнего Востока, разработанной Центральным Комитетом КПСС, среди множества строек особое место по праву отводится Байкало-Амурской железнодорожной магистрали. Все те важнейшие перемены, которые пройдут на огромной территории и начало которым уже положено, связаны с вводом в постоянную эксплуатацию этой транспортной артерии. Богатейшие месторождения медных и железных руд, коксующихся углей и других полезных ископаемых—основа создания здесь угольной, горнодобывающей промышленности.

Байкало-Амурская ж.-д. магистраль открывает новые возможности для развития внешнеэкономических связей.

Открытие сквозного движения по БАМу создает условия для экономического освоения прилегающего региона и Якутской АССР.

Для дальнейшего развития производительных сил Якутской АССР и обеспечения возрастающих в этом районе перевозок грузов и пассажиров Совет Министров СССР в марте 1985 г. принял решение о строительстве железнодорожной линии Беркамит—Томмот—Якутск с вводом ее в постоянную эксплуатацию до 1995 г.

Железнодорожная Амуро-Якутская магистраль должна быть продолжена от Якутска через Оймякон до Магадана и обеспечит третий выход через Охотское море к океану.



## ПРОМЫШЛЕННОЕ ОСВОЕНИЕ УЧАСТКА

Участок БАМа Усть-Кут (Лена)—нижнеангарск-I (вкл.) проходит по территории Усть-Кутского и Казачинско-Ленского административных районов Иркутской обл. и Северо-Байкальского района Бурятской АССР. Участок является продолжением железной дороги Тайшет—Лена, конечный пункт которой—Ленский ж.-д. узел Восточно-Сибирской железной дороги.

Ленский узел в основном обеспечивает перевалку грузов с железнодорожного на водный транспорт (порт Осетрово), которые по р. Лене доставляют в Якутскую АССР и северные районы Иркутской обл.

Потребовалось развитие ст. Лена в сортировочную с расширением всего Ленского ж.-д. узла.

Район рассматриваемого участка, входящего в состав западной части БАМа, пока мало освоен.

Основное природное богатство района—лес. Лесозаготовки ведутся по долинам рр. Лена, Киренга, Таюра, Ния, Улькан. По данным Иркутского облисполкома, на базе лесных запасов района построены, строятся и проектируются 18 предприятий лесной промышленности различных ведомств с общим объемом заготовки древесины в перспективе свыше 5,4 млн м<sup>3</sup> в год.

В число строящихся и частично действующих лесозаготовительных предприятий входят Мартыновский леспромхоз Таджикской ССР на раз. Небель; Казачинско-Ленский Казахской ССР на ст. Киренга; Северный Киргизской ССР и Юхтинский объединения «Алтаймежколхозстрой» на раз. Окунайка; Ульканский, Ирельский и Кокчетавский леспромхозы Казахской ССР и Главстройпрома Минтрансстроя на ст. Улькан; Уральский и Тургайский леспромхозы Казахской ССР на раз. Умбела.

Через станции Ленского ж.-д. узла отгружают свою продукцию леспромхозы Усть-Кутский, Азовский, Приленский, Тамбовский и объединения Росколхозстроя, подъездной железнодорожный путь которых примыкает к ст. Лена-Восточная. Проектная мощность причалов порта Осетрово в настоящее время со-

ставляет 1,25 млн м<sup>3</sup> древесины в год. Используется мощность незначительно.

По данным объединения «Иркутсклеспром», в 1989 г. начнется строительство крупного Тирского леспромхоза объединения «Леналес». От ст. Лена-Восточная намечается продолжение железной дороги на Киренск, Непу (к месторождениям калийных солей и лесным массивам).

От Байкальского тоннеля до ст. Нижнеангарск-I в целях охраны окружающей среды оз. Байкал лесозаготовительные работы производиться не будут. Ведутся разработки по размещению промышленных предприятий в г. Северобайкальске (ст. Нижнеангарск-I), не допускающие загрязнения вод и экологических нарушений оз. Байкал. Разрабатывается генеральная схема развития и размещения продовольственной базы в районе Кичера—Уоян.

В северных районах Иркутской обл., по которым проходит магистраль, накануне Великой Отечественной войны в сельском хозяйстве площадь обрабатываемой пашни достигала 20 тыс. га, а в 1975 г.—только 10,5 тыс. га.

Сведения о сельском хозяйстве в районах трассы приведены в табл. I.2.1.

Таблица I.2.1

Район	Хозяйство	1990 г.		
		площадь с/хоз угодий, га	в т.ч. пашни	поголовье рогатого скота
Иркутская обл., Усть-Кутский	Совхоз «Подымахиинский»	6,0	5,0	1200
	Совхоз «Марковский»	6,0	5,0	1200
	Подсобное хозяйство «Осетровское»	6,0	3,5	1100
Казачинско-Ленский	Колхоз «Искра»	5,0	2,0	—
Итого:		23,0	15,5	3500
Бурятская АССР, Северо-байкальск	Совхозы	14,6	2,6	1400

## Глава третья. РАЗМЕРЫ ПЕРЕВОЗОК, ОРГАНИЗАЦИЯ И АДМИНИСТРАТИВНОЕ ДЕЛЕНИЕ

### 3.1. Размеры грузовых перевозок

Их структура характеризуется местным грузопотоком Ленского ж.-д. узла и транзитным грузопотоком участка магистрали.

Местный грузопоток идет через Ленский ж.-д. узел. В него входят ст. Усть-Кут, Лена, Портовая, Якурим, Лена-Восточная.

Ст. Усть-Кут—промежуточная, с незначительным грузооборотом примыкающих путей. Развитие станции отнесено на титул строительства второго главного пути по линии Тайшет—Лена.

Ст. Лена—участковая сортировочная без основного депо.





Рис. 1.3.1. Порт Осетрово

Ст. Портовая обслуживает речной порт Осетрово (рис. 1.3.1), Азовский леспромхоз и другие предприятия.

Ст. Якурим обслуживает перевалочную нефтебазу.

Ст. Лена-Восточная обслуживает прилегающие производственные и другие объекты.

Увеличения грузопотока не ожидается из-за систематического ухудшения водного режима р. Лены и ограниченных судоходных глубин на Верхней Лене. В этой связи на расчетные сроки в проекте учитывается строительство железной дороги Беркакит—Томмот—Якутск, а также железнодорожный выход на Киренск—Непу. Удельный вес перевалочных грузов в местном грузопотоке узла на расчетные годы составит 60%.

В общем грузопотоке участка преобладают транзитные грузы (70%). Грузовое направление участка—с запада на восток.

За расчетные сроки при определении размеров перевозок и разработке организации движения приняты 1990, 1995 и 2000 гг.

Местный грузооборот участка по станциям и разъездам определяется в основном перевозками леса (леспромхозами и другими лесозаготовителями).

Данные о грузообороте участка приведены в табл. 1.3.1.

Таблица 1.3.1

Грузопоток, тыс. т/год	Годы			
	1984	1990	1995	2000
Ленский ж.-д. узел (местный грузооборот)				
отправление	807	1245	1370	1545
прибытие	4377	5515	5560	5755
В том числе перевалка.				
отправление	163	620	660	725
прибытие	897	3580	3520	3660
Лена-Восточная (искл.)— Нижнеангарск-I				
транзитный грузооборот:				
на восток	—	18850	23650	25255
на запад	—	2725	3815	5815
местный грузооборот:				
отправление	800	1820	2555	2965
прибытие	1244	625	1755	2540
Общий грузооборот (без Ленского узла)	2044	24020	31775	36575
Общий грузооборот участка	7268	30710	38705	43875



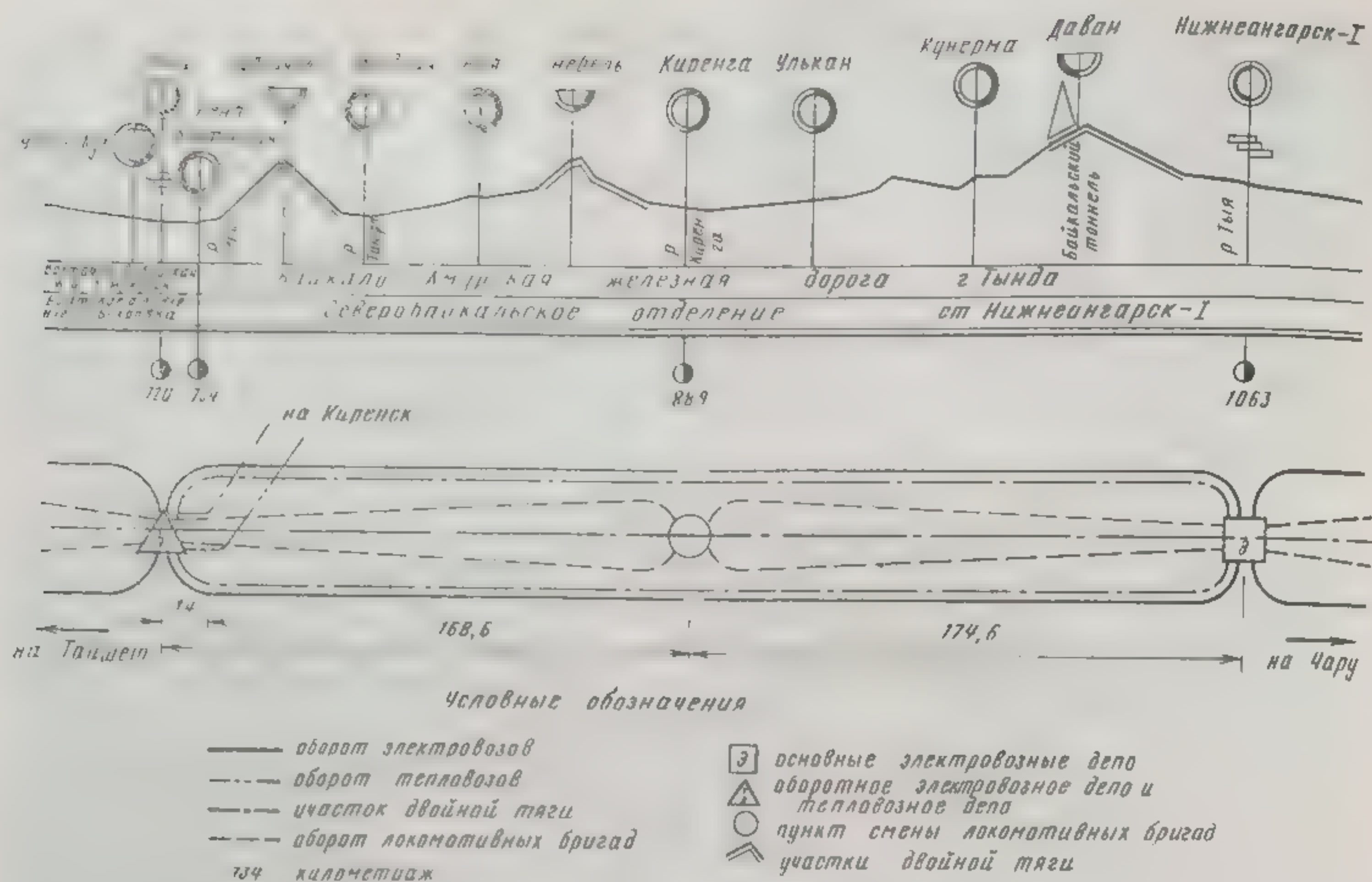


Рис. 1.3.2. Схема тягового обслуживания на участке Лена—Нижнеангарск-I

### 3.2. Организация движения

На участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I приняты следующие массы составов поездов при электровозах ВЛ85, т:

- уголь, нефтяные грузы—6000, 6800;
- остальные грузы—4000;
- поезда из порожних цистерн—2000;
- поезда из порожних вагонов—1500;
- пассажирские поезда—1000.

Все грузовые поезда и вагоны обрабатываются на ст. Лена. Сортировочная работа на станции возрастает в навигационный период на Лене (150 дней в году).

Наибольшая общая обработка вагонов на станции в сутки в 1990 г. составит 1920 вагонов, в 1995 г.—2156, в 2000 г.—2414. Вследствие большого внутриузловое движения от ст. Лена до ст. Якурим к 1995 г. потребуется второй путь.

### 3.3. Организация тягового обслуживания

Производственно-технические здания строили, исходя из принятой в утвержденном проекте схемы тягового обслуживания с учетом серий локомотивов ВЛ85 и массы поездов.

Грузовые поезда массой 6000—6800 т обслуживают сцепом электровозов 1,5 ВЛ85 и подталкивающим электровозом ВЛ85. Грузовые поезда массой 4000 т—сцепом электровозов 1,5 ВЛ85; порожние поезда массой 1500—2000 т—сцепом электровозов 1,5 ВЛ85 или

электровозом ВЛ85; пассажирские поезда—электровозом ВЛ60; маневровые и передаточные работы выполняются тепловозами ТЭМ2. Тяговое обслуживание поездов предусмотрено электровозами депо Нижнеангарск-I, обращающимися на участках Нижнеангарск-I—Лена протяженностью 343 км, Нижнеангарск-I—Таксимо протяженностью 404 км.

Техническое обслуживание (ТО-2) и экипировка электровозов производится в депо ст. Лена.

На участке Нижнеангарск-I—Лена коллективы локомотивных бригад, проживающие на ст. Лена и Нижнеангарск-I, меняются на ст. Киренга. Схема тягового обслуживания участка приведена на рис. 1.3.2.

### 3.4. Административное деление и штаты

В связи с организацией в 1980 г. Байкало-Амурской железной дороги определены границы между дорогами и отделениями. Участок Усть-Кут (Лена)—ст. Лена-Восточная (вкл.) входит в состав Братского отделения Восточно-Сибирской железной дороги. Участок ст. Лена-Восточная (искл.)—Нижнеангарск-I и далее до ст. Чара—входит в состав Северобайкальского отделения Байкало-Амурской ж. д. Административное здание отделения дороги размещается на станции Нижнеангарск-I, где также располагаются механизированная дистанция пути, дистанция СЦБ и связи, уча-



сток энергоснабжения, совмещенный с сетевым районом и дистанцией контактной сети, и другие железнодорожные хозяйства и службы.

Устройства электроснабжения обслуживаются двумя энергоучастками, размещенными на ст. Киренга и Нижнеангарск-I.

Эксплуатационные штаты основных служб рассчитаны по утвержденному МПС «Руковод-

ству по определению штатных контингентов для железных дорог» (1981 г.) на размеры движения пятого года эксплуатации линии (1995 г.). Эксплуатационный штат по ст. Лена определен дополнительно к имеющемуся штату действующей станции.

Распределение штата по службам и станциям приведено в табл. 1.3.2.

Таблица 1.3.2

Наименование служб	Всего штата, чел.	В том числе по станциям							Нижнеангарск-I
		Лена	Лена-Восточная	Звездная (Таюра)	Ния	Киренга	Улькаи	Кунерма	
Отделение дороги	185	—	—	—	—	—	—	—	185
Службы:									
движения	136	25	9	10	10	21	10	7	44
грузовая	52	—	6	4	4	19	6	—	13
пассажирская	42	—	5	6	6	10	6	6	3
локомотивная	1131	298	—	—	—	15	—	—	1118
вагонная	744	394	—	—	—	54	—	—	296
сигнализации и связи	458	98	16	31	21	116	24	24	128
пути	867	31	69	81	67	175	67	85	292
электроснабжения и электрификации	548	7	36	45	34	92	34	35	265
водоснабжения и канализации	218	16	15	17	16	18	16	16	104
гражданских сооружений и теплоснабжения	541	12	54	56	56	64	57	56	186
материально-технического снабжения	79	—	—	—	—	—	—	—	79
ВОХР и восстановительный поезд	96	—	—	—	—	32	—	—	64
прочие (и непроизведенная часть)	1143	132	31	38	32	92	33	34	751



## Раздел II ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### Глава первая. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

Трасса магистрали проходит по малообжитым районам со слабо развитыми транспортными связями. С районным центром с. Казачинское, расположенным вблизи ст. Киренга, сообщение было возможно только по р. Киренге, из пос. Нижнеангарск по оз. Байкал.

Пассажирские перевозки осуществлялись также воздушным транспортом—самолетами типа АН-2, ИЛ-14

Население района занималось сельским хозяйством, охотой и частично заготовкой леса.

**Рельеф.** Приленская часть участка является горно-таежной окраиной Сибирской возвышенности и характеризуется мягкими, округлыми формами рельефа при сравнительно большой врезанности речных долин. Абсолютные отметки водоразделов колеблются в пределах 600—900 м, а пересекаемых долин—в пределах 300—370 м. Прибайкальская часть участка проходит по горному массиву Байкальского хребта с резко расчлененным рельефом с абсолютными отметками гольцовых вершин хребта—2600 м.

Для Байкальского хребта характерным является умеренно высокогорный рельеф, прорезаемый долинами р. Кунерма, Дельбичинда, Гоуджекит и Тья с глубиной вреза 500—700 м.

В районе Даванского перевала трасса через тоннель пересекает Байкальский хребет.

В конце участка по долине р. Тья трасса выходит к акватории оз. Байкал у мыса Курлы.

**Гидрография.** Трасса пересекает крупные реки (Лена, Таюра, Ния, Киренга, Улькан, Умбела, Кунерма, Дельбичинда, Гоуджекит, Тья) и является поперечно-водораздельным ходом магистрали.

**Климат.** Трасса проходит в районах с резко континентальным климатом с абсолютным минимумом в приленском районе в январе—минус 55°C и максимумом в июле +38°C, а в Северобайкальском районе соответственно минус 53°C и +33°C. Среднегодовая температура колеблется от минус 3°C до минус 5°C. Зимний период длится 190—200 дней, в горной части Байкальского хребта—220 дней и в районе оз. Байкал (ст. Нижнеангарск-I)—180 дней.

За год осадков на плоскогорье и оз. Байкал выпадает 300—400 мм, на западном склоне Байкальского хребта—960 мм. В зимний период осадков выпадает до 25—30% годовой нормы

Устойчивый снеговой покров устанавливается во второй декаде октября, сход снега происходит в конце апреля, начале мая. Средняя высота снежного покрова в Усть-Кутском районе и Казачинске равна 0,46 м, в районе ст. Кунерма—1,6 м, р. Дельбичинда—2,5—3,1 м, на перевале Даван—2,16 м, в районе ст. Нижнеангарск-I—0,3 м.

**Геологические и инженерно-геологические характеристики.** На протяжении 260 км от Усть-Кута трасса железной дороги проходит по осадочным образованиям, представленным доломитами, песчаниками, известняками и аргиллитами. На прибайкальском горном участке преобладают интрузивные и метаморфические породы (граниты, гнейсы, сланцы) с большой трещиноватостью и видимыми признаками тектонических нарушений.

Наиболее активные физико-геологические явления развиты в пределах Байкальского хребта на крутых склонах долин р. Кунерма, Дельбичинда, Гоуджекит в виде крупноглыбовых осыпей, снежных лавин, камнепадов, горных обвалов и водокаменных селей. Это обусловило тоннельное пересечение хребта и укладку трассы с уклоном кратной тяги по дну долины, с большими объемами земляных работ и специальными сооружениями по защите пути от снежных лавин. Из неблагоприятных физико-геологических явлений в районе имеют место речные наледи и наледи подземных вод, термокарст, заболачивание территорий с плохим поверхностным стоком.

Сезонное протаивание и промерзание грунтов колеблется от 2 до 3,5 м.

**Вечная мерзлота.** В районе распространена вечная высокотемпературная мерзлота островного типа, приуроченная к заболоченным поймам и склонам северной экспозиции. Верхняя граница мерзлоты колеблется в пределах 0,3—3 м. На приленском участке мощность слоя вечной мерзлоты достигает 30 м, на за-



падном склоне Байкальского хребта в зоне прохождения трассы мерзлоты нет.

На его восточном склоне вечномёрзлые грунты в долинах имеют ограниченное распространение на высоких аккумулятивных террасах оз. Байкал, конусах выноса и частично на поймах. Толщина слоя мерзлоты колеблется в пределах 10—25 м. Мерзлота вялая, температура мерзлых пород изменяется в пределах минус 0,1°—минус 0,5°C, редко до минус 1°C. Связанные с вечной мерзлотой ярко выраженные физико-геологические явления не наблюдаются, имеет место незначительная тепловая осадка при оттаивании.

**Сейсмика.** По проведенным Институтом земной коры Сибирского отделения Академии Наук СССР и согласно указаниям Госстроя

и Госплана СССР, СНиП II-A 12—69 и специальным работам по сейсмическому районированию, рассматриваемый участок трассы проходит от р. Лена до Байкальского хребта по Сибирской платформе и далее на восток по Байкальской рифтовой зоне. Потенциальная сейсмичность Сибирской платформы определяется менее 7 баллов, а Байкальской рифтовой зоны до 9 баллов. На площадке станции Нижнеангарск-1 по результатам микросейсмического районирования сейсмическая опасность изменяется от 8 до 9 баллов. Восьмибалльные участки выделяются в местах с неглубоким залеганием кровли скальных пород и имеют ограниченное распространение. Этот район характеризуется высокой сейсмической активностью.

## Глава вторая. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

### 2.1. Организация Главного управления по строительству Байкало-Амурской ж.-д. магистрали

Особенностью организаций управлений строительства и трестов на участке БАМа Лена—Нижнеангарск-I было то, что еще до выхода в свет Постановления «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали» на головном участке развернулись строительно-монтажные работы силами действовавших здесь и вновь сформированных подразделений Ангарстроя, организаций мостостроителей, механизаторов, тоннелестроителей, на основе которых осенью 1974 г. созданы тресты «Нижнеангарсктрансстрой», «Запбамстроймеханизация», «Мостострой-9» и Управление строительства «Бамтоннельстрой».

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали» от г. Усть-Кута (ст. Лена) до г. Комсомольска-на-Амуре, второго пути железнодорожной линии Тайшет—Лена и ж.-д. линии Бам—Тында—Беркамит было принято 8 июля 1974 г. (№ 561).

Для руководства строительством Байкало-Амурской ж.-д. магистрали и его материально-технического обеспечения Министерство транспортного строительства в 1974 г. организовало Главное управление по строительству Байкало-Амурской магистрали—Главбамстрой (на хозрасчете), а Министерство путей сообщения—Управление по комплектованию оборудования строительства БАМ—Транскомплект (на хозрасчете) и Дирекцию строительства БАМ.

На Главбамстрой возложено руководство строительством западной части БАМа на участке от г. Усть-Кут (ст. Лена) до ст. Тында (вкл.), а также строительство второго пути Тайшет—Лена, железнодорожной линии Бам—

Тында—Беркамит и производственной базы. Сооружение восточной части от ст. Тында (искл.) до г. Комсомольска-на-Амуре (искл.) поручалось железнодорожным войскам.

На Дирекцию строительства БАМа возложено исполнение функций заказчика по всей Байкало-Амурской ж.-д. магистрали.

Главбамстрой, являющийся генеральным подрядчиком строительства западной части БАМа, осуществляя руководство строительством и располагая собственными строительными формированиями (управлениями строительства и трестами), также руководил рядом субподрядных и шефских строительных организаций.

До декабря 1975 г. аппарат Главбамстроя находился в Москве, а в пос. Тындинский—оперативная группа Главка. В конце декабря 1975 г. Главбамстрой был передислоцирован в пос. Тындинский, а в Москве создана оперативная группа во главе с заместителем начальника Главбамстроя. В 1978 г. созданы оперативные группы в Северобайкальске (ст. Нижнеангарск-I) и г. Усть-Куте во главе с заместителями начальника Главбамстроя.

Структура Главбамстроя за отчетный период изменялась по мере развертывания строительства и увеличения объемов работ.

В составе Главбамстроя в 1975 г. было 6, а в 1978 г.—10 управлений строительства и трестов.

Строительные работы вели также тресты Главмостостроя: «Мостострой-9» с 1974 г. на ст. Лена; Управление строительства «Бамтоннельстрой» с 1974 г. в пос. Нижнеангарск и подразделения всесоюзных трестов «Трансэнергомонтаж» и «Трансвязьстрой».

Одновременно увеличивали количество линейных строительных организаций, участвующих в строительстве участка Лена—Тында.



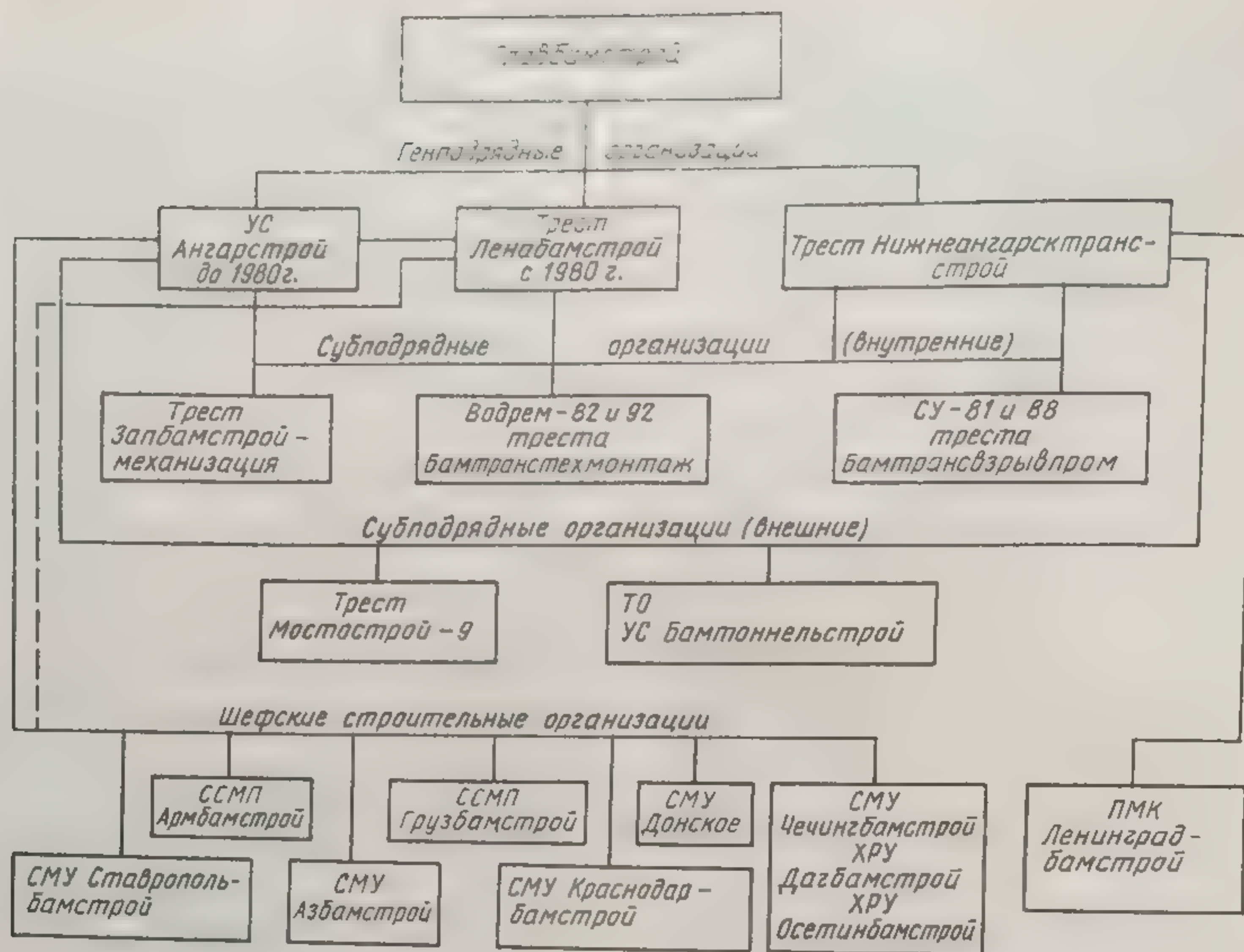


Рис. II.2.1. Структура строительных организаций на участке Лена—Нижнеангарск-I

Строительство участка Усть-Кут (Лена)—Байкальский тоннель (искл.) с 1974 по 1979 гг. вело УС «Ангарстрой», а с 1980 г. вновь организованный трест «Ленабамстрой». На участке Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I—Чара (искл.) работы выполнял трест «Нижнеан-

гарсктрансстрой». Структура организаций на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I указана на рис. II.2.1. Дислокация линейных строительных организаций и годы их образования приведены в табл. II.2.1.

Таблица II.2.1

Тресты и управления строительства	Год образования и пункт дислокации				
	1974	1975	1976	1977	1978
<i>Генподрядные организации</i>					
«Ангарстрой» 1974—1979 гг. (г. Братск)	СМП-286 ст. Лена	СМП-580 ст. Лена	СМП-590 ст. Лена		
«Ленабамстрой» с 1980 г. г. Усть-Кут (ст. Лена)	СМП-288 ст. Лена	СМП-581 ст. Ния	—	—	—
	СМП-266 ст. Звездная	СМП-582 ст. Кунерма	—	—	—
	СМП-391 ст. Киренга	—	—	—	—
	СМП-571 ст. Улькан	—	—	—	—
«Нижнеангарсктрансстрой» с 1974 г. г. Северобайкальск (ст. Нижнеангарск-I)	СМП-572 пос. Уоян	СМП-575 ст. Нижнеангарск-I	—	СМП-597 ст. Нижнеангарск-I	СМП-607 ст. Нижнеангарск-I
	—	—	—	СМП-581 переведен из Ния в Нижнеангарск-I	СМП-608 пос. Кичера



Наименование организации	Годы				
	1974	1975	1976	1977	1978
<i>Субподрядные организации</i>					
«Забамстроймеханизация» с 1974 г. ст. Якурим	МК-83 ст. Якурим	МК-142 ст. Звездная	—	—	—
	МК-134 ст. Якурим	МК-143 ст. Звездная	—	—	—
	МК-132 ст. Звездная	МК-144 ст. Улькан	—	—	—
	МК-135 ст. Звездная	МК-145 ст. Улькан	—	—	—
	МК-131 ст. Киренга	МК-160 пос. Нижнеангарск	—	—	—
	МК-136 ст. Киренга	—	—	—	—
	МК-137 ст. Нижнеангарск-I	—	—	—	—
	СУ-88 ст. Нижнеангарск-I	—	—	—	—
«Трансвзрывпром» ГУЖДС Урала и Сибири г. Москва	СУ-81 ст. Лена	СУ-90 пос. Киренга	—	—	—
«Бамтрансвзрывпром» с 1976 г. г. Тында	МО-5 ст. Лена	—	—	—	МО-52 ст. Нижнеангарск-I
«Мостострой-9» с 1974 г. ст. Лена	МО-44 ст. Звездная	—	—	—	—
	МО-45 ст. Киренга	—	—	—	—
	МО-102 ст. Лена-Вост	—	—	—	—
	—	ТО-12 раз. Гоуджекит	—	ТО-19 пос. Гранитный	Автобаза № 2 г. Северобайкальск
«Бамтоннельстрой» с 1974 г. пос. Нижнеангарск	—	—	—	ТО-21 раз. Даван	ЖКО пос. Нижнеангарск
	—	—	—	Автобаза № 1 УМ. УПТК г. Северобайкальск	—
	—	—	—	—	—

Строительно-монтажные поезда (СМП) в составе трестов-генподрядчиков выполняли работы по рубке просек, строительству временных жилых, культурно-бытовых и производственных зданий и сооружений, водопропускные трубы под автодорогу и железную дорогу, укладывали верхнее строение пути, балластировали путь, выполняли другие подготовительные работы. Кроме того, сооружали постоянные здания производственного и служебно-технического назначения, делали другие подготовительные работы для субподрядных организаций.

Строительные организации, дислоцирующиеся вне зоны БАМа, выполняли на субподряде отдельные виды строительно-монтажных работ. Трест «Мостострой-2» — на объектах стройиндустрии, трест «Уралтранстехмонтаж» вел сантехнические и электромонтажные работы, трест «Востокбурвод» бурил разведочно-эксплуата-

ционные скважины, тресты «Востоксибспецавтоматика» и «Сибспецавтоматика» монтировали охранно-пожарную сигнализацию, трест «Сибхиммонтаж» — технологическое оборудование нефтебаз и другие виды работ.

Строительство объектов жилищного, культурно-бытового и социального назначения в поселках БАМа осуществлялось в порядке оказания шефской помощи на субподряде рядом союзных и автономных республик, краев, областей и городов страны, представленными головными строительными организациями Минстроя, Минпромстроя, Минтяжстроя и Главленинградстроя.

Таким образом, принимали непосредственное участие в сооружении участка Усть-Кут (Лена) — Нижнеангарск-I (вкл.) в 1975 г. 33 строительные организации, в 1976 — 1980 гг. — 49.



## 2.2. Комплектование и подготовка кадров

Эффективность сооружения БАМа в значительной степени зависела от преодоления трудностей формирования кадров строителей. К объективным трудностям относились: суровый климат, необжитость территории с очень низкой численностью местного населения, широкий размах работ на головных участках западной части магистрали. Все это предъявляло повышенные требования к профессиональной подготовке строителей, их морально-волевым качествам.

Были трудности и субъективного характера.

В 1974—1975 гг. на участке Лена—Нижнеангарск-I сформированы основные тресты и управления строительства (кроме Управления строительства «Ангарстрой», созданного в 1946 г.).

Особенностью комплектования кадров на участке было то, что основное ядро рабочих и инженерно-технических работников составили ангарстроянцы, что облегчило создание и стабилизацию трудовых коллективов, сокращало адаптационный период вновь прибывших.

Значительное место на первом этапе (в последующие годы меньше) отводилось комплектованию кадров за счет общественного призыва. Это обстоятельство вытекало из инициативы ЦК ВЛКСМ, объявившего Байкало-Амурскую ж.-д. магистраль Всесоюзной ударной комсомольской стройкой, о направлении на трассу по комсомольским путевкам рабочих с промышленных предприятий и строек страны, с тем чтобы, начиная с 1975 г., на БАМе ежегодно работало не менее 20 тыс. чел. молодежи.

27 апреля 1974 г. прямо из Кремлевского Дворца съездов на БАМ выехал первый Всесоюзный ударный комсомольский отряд имени XVII съезда ВЛКСМ (600 чел.). Прибыв на ст. Тайшет, часть молодых добровольцев отправилась на Центральный участок магистрали в Тынду, другая высадилась десантом на Западном плече, в районе будущей станции Звездная (Таюра).

Все союзные, многие автономные республики, ряд краев, областей и городов страны в порядке шефства над Всесоюзной стройкой посылали не только комсомольско-молодежные формирования, но и специализированные строительно-монтажные подразделения. Это позволило проводить отбор кадров рабочих и специалистов с первых лет сооружения магистрали и в короткие сроки укомплектовать кадрами все подразделения, работающие на участке от Лены до Нижнеангарска-I. В течение 1974—1986 гг. ни одно подразделение, работающее на этом участке, не испытывало недостатка в кадрах. Тресты и управления строительства постоянно имели избыточную численность работающих на всех этапах строительства (табл. II.2.2). Этому процессу во многом способствовали

тытоты, установленные Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали». Предусматривался районный коэффициент 1,7 к заработной плате работникам, занятым на изыскательских и проектных работах, строительстве, в промышленном и подсобно-вспомогательном производстве, на транспорте, в хозяйствах и организациях, обслуживающих непосредственно строительство и строителей БАМа, выплачивалось единовременное пособие в размере, установленном для районов Крайнего Севера, а также надбавки к заработной плате за подвижной характер работы.

Имела место текучесть кадров. В 1975 г. ее уровень в подразделениях участка Лена—Нижнеангарск-I составлял 27,6%, через 10 лет—13,7%. Это связано с трехгодичным периодом заключения договора работы на БАМе, необеспеченностью жильем и объектами соцкультбыта в капитальном исполнении. Однако приток рабочей силы в район БАМа из других районов страны превосходил необходимую потребность.

Несмотря на сверхплановую численность кадров рабочих и ИТР в трестах и управлениях, строительство постоянно нуждалось в специалистах основных специальностей: монтерах пути, монтажниках, каменщиках и штукатурах, проходчиках и мостостроителях, саптехниках и взрывниках.

Добровольцы из комсомольско-молодежных формирований нередко не имели специальности. Поэтому обучению молодежи уделялось серьезное внимание. Во всех управлениях строительства, трестах, работающих на участке, организовали учебные пункты, а в подразделениях—их филиалы. Большая часть прибывших проходила обучение на местах: в бригадах, звеньях. Как правило, наставниками их были кадровые транспортные строители с богатым производственным опытом и необходимыми навыками работы в условиях Восточной Сибири.

Большую роль в повышении квалификации строителей сыграли филиалы институтов: Братского индустриального, Иркутского политехнического, Улан-Удэнского строительного.

Преподаватели этих вузов выезжали на трассу БАМа. В г. Братске, Усть-Куте и на ст. Нижнеангарск-I принимались вступительные экзамены у всех желающих получить специальность. Студенты-заочники могли сдать экзамены в зимнюю и весеннюю сессии без отрыва от работы. Создание учебно-технических и учебно-консультационных пунктов, школ, филиалов техникумов и институтов дало возможность приобретения новых профессий, повышения квалификации и общеобразовательного уровня всеми категориями работников, занятых на строительстве в 1974—1985 гг.



Подготовку кадров проводили путем индивидуального обучения в учебных комбинатах, школах с отрывом и без отрыва от производства, на производственно-технических курсах и курсах обучения—вторым и смежным профессиям, в школах по изучению передовых методов труда, на конкурсах профессионально-технического мастерства.

Большую работу в 1974—1985 гг. проводили и по формированию состава руководящих и ин-

женерно-технических работников. Инженерно-технический персонал комплектовали в основном за счет специалистов, прибывающих из организаций Минтрансстроя, из числа молодых специалистов, направляемых по разнарядке Минтрансстроя после окончания учебных заведений, и прибывающих с других строек и из промышленности.

Подробные сведения приведены в табл. II.2.2—II.2.5.

Таблица II.2.2

Источник комплектования	Годы										
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1985
Общественный призыв (по комсомольским путевкам), %	22,7	11,5	12,9	14,8	13,2	10,8	14,3	16,5	12,3	10,3	10,9
Индивидуальный наем, %	57,4	63,8	67,1	64,7	65,1	67,2	69,1	67,6	65,4	64	66,4
Другие формы комплектования, %	19,9	24,7	20	20,5	21,7	22	16,6	15,9	22,3	25,7	22,7

Таблица II.2.3

Организации	Всего чел.	в том числе			Женщины	Члены ВЛКСМ	Члены КПСС	Молодые люди до 30 лет
		Рабочие	АТР	Другие категории				
Генподрядные	7013	6534	309	110	2138	953	259	4517
	16094	15110	703	281	1651	2741	4559	8093
	15135	14208	658	269	4745	2654	1338	7855
Субподрядные	6028	5701	285	52	1858	809	2641	4106
	7858	7004	733	121	1994	1201	2778	4998
	4739	4152	415	172	1058	983	2688	4035
Шефские строительные	1873	1613	181	29	578	193	764	839
	966	814	132	60	319	184	615	451
Всего:	13041	12235	654	162	3996	1852	5180	8083
	25805	23757	1617	431	7503	3935	8061	13930
	20840	19174	1175	501	6152	3821	7641	12361

Примечание. Первая цифра в графе обозначает численность работающих на 1 января 1975 г., вторая—на 1 января 1980 г., третья—на 1 января 1986 г.

Таблица II.2.4

Организации	Общее количество обученных, чел.	Подготовка новых рабочих, чел.	Повышение квалификации рабочих, чел.
Генподрядные	16565	7835	8730
	5761	2188	3573
Субподрядные	5238	2181	3057
	1287	384	904
Шефские	1320	539	781
	39	213	626
Всего:	23123	10555	12568
	7887	2785	5102

Примечание. В числителе указано общее количество обученных, в знаменателе—с отрывом от производства.



Таблица II.25

Станция	Всего по штату чел.	Фактически замещено чел.	В том числе, чел.			Из числа практиков учащих в вузах и т.п. документах	Членов и кандидатов в члены КПСС	Членов ВЛКСМ	Временно исполняющих обязанности
			Инженеры	Техники	Рабочие				
Генподрядные	390	369	102	189	78	41	93	98	—
	768	703	225	395	83	38	201	220	8
	706	658	198	387	73	34	198	214	6
Субподрядные	303	285	94	128	63	39	78	86	—
	791	733	280	374	79	44	192	203	7
	135	415	153	194	68	43	189	191	8
Шефские строительные	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	193	181	64	93	24	11	52	59	3
	125	102	38	43	21	9	48	51	1
Всего:	693	654	196	317	141	80	171	184	—
	1752	1617	569	862	186	93	445	482	18
	1266	1175	389	624	162	86	435	456	15

Примечание. Первая цифра в графе обозначает данные на 1 января 1975 г., вторая—на 1 января 1980 г., третья—на 1 января 1986 г.

### 2.3. Организация шефской помощи строительству

В Постановлениях ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали», «Об инициативе коллективов трудящихся по оказанию шефской помощи в строительстве объектов Байкало-Амурской железнодорожной магистрали» подчеркнута целесообразность Все-союзного шефства над строительством БАМа, определены основные задачи по оказанию шефской помощи в строительстве объектов жилищного, культурно-бытового и социального назначения.

Госплан и Госснаб СССР установили порядок планирования, финансирования и материально-технического обеспечения работ, связанных с оказанием шефской помощи в строительстве Байкало-Амурской ж.-д. магистрали.

Партийные и советские органы союзных республик, краев, областей и городов Российской Федерации, решивших взять шефство над объектами строительства БАМа, приняли специальные постановления о нормальном функционировании шефских организаций, комплектовании их кадрами и взаимоотношении с генподрядчиками. Генподрядные организации участвовали в формировании планов строительства, обеспечивали шефов внутренним транспортом, фондами на строительные и горюче-смазочные материалы.

Сформировали специализированные строительно-монтажные организации.

Построены жилой микрорайон на ст. Лена и поселки на других станциях участка. В комплексы жилых поселков входят школы, детские сады и другие культурно-бытовые объекты, а также котельные, очистные, водозаборные сооружения и инженерные сети; сооружены вок-

залы на ст. Звездная, Ния, Киренга, Улькан и Кунерма. Несмотря на использование типовых проектов, здания, построенные шефами, за счет различных архитектурно-планировочных решений приобрели национальный колорит.

Сведения о шефских организациях, строящих жилые поселки для эксплуатационников на станциях участка Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск-I, приведены в табл. II.2.6.

Таблица II.26

Станция	Шефы, дата прибытия на БАМ	Проектная организация, институт	Строительная организация
Лена	Краснодарский край, 1976 г.	«Краснодаргражданпроект»	СМУ «Краснодарбамстрой»
	Ставропольский край, 1976 г.	«Ставропольгражданпроект»	СМУ «Ставропольбамстрой»
Звездная	Армянская ССР, 1975 г.	«Армгоспроект»	ССМП «Армбамстрой»
Ния	Грузинская ССР, 1975 г.	«Тбилгорпроект»	ССМП «Грузстройбам»
Киренга	Ростовская обл., 1977 г.	«Ростовгражданпроект»	СМУ «Донское»
Улькан	Азербайджанская ССР, 1978 г.	«Азгоспроект»	СМУ «Азербайджанстрой»
Кунерма	Дагестанская АССР, 1979 г.	—	ХРУ «Дагбамстрой»
	Чечено-Ингушская АССР, 1979 г.	—	СМУ «Чечингбамстрой»
	Северо-Осетинская АССР, 1979 г.	—	ХРУ «Осетинбамстрой»
Нижеангарск-I	г. Ленинград, 1975 г.	«Ленгипрогор»	ПМК «Ленинградбамстрой»



## 2.4. Выполнение постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали» установлен ввод участка Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск-I во временную эксплуатацию в 1979 г. (до Байкальского тоннеля) и ввод всего участка в постоянную эксплуатацию в 1982 г.

В связи с изменениями ежегодных капвложений на строительство Байкало-Амурской ж.-д. магистрали и сроков ввода отдельных участков было принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 23 августа 1979 г. № 798 «О мерах по обеспечению строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали», в котором отмечалось, что на 1 июля 1979 г. выполнен большой объем земляных работ, построена автомобильная дорога, большое количество мостов, в том числе через реки Лена, Киренга, уложен главный путь, по которому открыто движение поездов. Построены линии электропередачи напряжением 220 кВ на участке Усть-Кут—Байкальский тоннель—Северобайкальск.

Байкало-Амурская ж.-д. магистраль стала всенародной ударной стройкой.

Вместе с тем на строительстве отмечались недостатки. Министерство транспортного строительства допускало отставание в строительстве тоннелей, объектов производственного назначения и производственной базы строительства, постоянных жилых домов, дошкольных учреждений, объектов здравоохранения и коммунального хозяйства. Имелись недостатки в использовании, содержании и ремонте строительной техники и автомобильного транспорта.

Министерство путей сообщения и Министерство транспортного строительства не принимали должных мер к повышению качества проектно-сметной документации и строительства. В архитектурно-планировочных решениях отдельных жилых поселков слабо увязывались производственные и жилые зоны застройки, недостаточно учитывалась целесообразность использования временных жилых, общественных зданий и других сооружений.

В ряде случаев имеет место низкое качество строительно-монтажных работ и ввод в эксплуатацию жилых домов с существенными недостатками.

Минтрансстрой, МПС и другие министерства и ведомства при активном участии партийных и советских органов, комсомольских и профсоюзных организаций проделали значительную работу по строительству участка Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск-I (вкл.) (это отмечено в Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1985 г. № 651 «О мерах по дальнейшему строительству Байкало-Амурской железнодорожной магистрали»), в суровых условиях сибирской тайги

успешно справились с выполнением принятых повышенных социалистических обязательств и досрочно в октябре 1981 г. сдали в постоянную эксплуатацию участок БАМа Якурим—Дельбичинда и в 1983 г. во временную эксплуатацию участок Дельбичинда—Нижеангарск-I (72 км).

За короткое время на стройке сформированы стабильные трудовые коллективы строителей, ежегодно перевыполняющие объемы строительно-монтажных работ.

Коллективы строителей, активно борясь за реализацию решений XXVI съезда КПСС и последующих Пленумов ЦК КПСС, досрочно, на год раньше установленного срока, к 67 годовщине Великого Октября завершили укладку главного железнодорожного пути на всем протяжении магистрали.

Вместе с тем строительство магистрали велось некомплексно, допущено отставание в сооружении объектов локомотивного, вагонного и вспомогательного хозяйств, жилых домов и объектов социально-бытового назначения.

Постановлением предусмотрен ввод в постоянную эксплуатацию участка Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск-I (с электрификацией) в 1985 г. Фактически он был предъявлен Государственной комиссии в декабре 1985 г., а после завершения пуско-наладочных работ, весь участок (с электрификацией) был принят МПС в постоянную эксплуатацию в июне 1986 г.

## 2.5. Этапы строительства участка

2.5.1. В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1979 г. «О мерах по обеспечению строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали» ввод всей магистрали в эксплуатацию установлен в 1986 г., участка Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск в 1985 г., в том числе участок Усть-Кут (Лена)—Кунерма—в 1981 г.

Выполнение строительных работ и обеспечение поставок оборудования осуществляли теперь уже в соответствии с новыми сроками. Участок Якурим—Дельбичинда длиной 261 км по пусковому комплексу в объеме ожидаемых перевозок был принят Государственной комиссией, 29 октября 1981 г. прошел первый поезд с почетными пассажирами—победителями социалистического соревнования.

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1985 г. срок ввода в эксплуатацию участка Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск-I, но уже с электрификацией железной дороги, оставлен прежний—1985 г.

По пусковому комплексу ст. Нижеангарск-I путевое развитие станции, достройка вокзала, локомотивного депо, торгово-общественного центра и некоторых других объектов предусмотрены до 1989 г. (периода ввода всей Байкало-Амурской ж.-д. магистрали в эксплуатацию с обеспечением проектной провозной способности пятого года эксплуатации).



2.5.2. Сроки. Проект участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I может быть разбит на следующие этапы:

подготовительный, организационный (1974—1975 гг.): начало работ; повсеместное создание основных генподрядных и субподрядных трестов и управлений строительства; работа на трассе участка шефских организаций; строительство временных поселков и промышленных баз, высадка трудовых десантов на трассу, начало разворота работ непосредственно на магистрали и ее объектах;

широкий разворот всех видов работ на участке: строительство вдоль трассы высоковольтной линии электропередач от Усть-Илимской ГЭС; радиорелейной многоканальной линии связи с заходами в пристанционные поселки крупных станций (сдача в эксплуатацию в 1981 г.); строительство в объеме пускового комплекса ст. Лена, далее по существующему подъездному железнодорожному пути до ст. Якурим и от Якурима до раз. Дельбичинда (261 км) БАМа со сдачей в постоянную эксплуатацию на тепловозной тяге; участок Кунерма—Нижнеангарск-I с временным железнодорожным обходом Байкальского тоннеля с уклоном трассы 40‰ длиной 15,5 км сдан во временную эксплуатацию Северобайкальскому отделению Байкало-Амурской ж. д.;

завершающий этап: достройка и подготовка к сдаче в постоянную эксплуатацию участка Кунерма—Нижнеангарск-I с Байкальским тоннелем длиной 6,7 км и электрификацией всего

участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (213 км) по усредненным показателям.

#### 2.5.3. Объемы основных работ

Технический проект участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I, утвержденный Советом Министров СССР в 1977 г., предусматривал сметную стоимость строительства—1188,66 млн руб., в том числе: объекты производственного назначения («А»)—960,27 млн руб., объекты жилищно-гражданского назначения («Б»)—219,88 млн руб. и объекты базы стройиндустрии («В»)—8,51 млн руб.

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР (1985 г.) проект этого участка уточнен в связи с изменением размеров и структуры перевозок. Окончательная стоимость строительства дана в табл. II.2.7.

Таблица II.2.7

Наименование разрездов	Всего по участку Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I
Стоимость строительства, млн руб	
капвложения	1292,97
СМР	960,86
В том числе:	
Раздел «А»	1020,99
Объекты производственного назначения	767,22
Раздел «Б»	251,43
Объекты жилищно-гражданского назначения	172,12
Раздел «В»	20,55
Объекты производственной базы	17,62

Таблица II.2.8

Год	Капиталовложения, млн руб				В том числе строительно-монтажные работы								
	план	факт.	% выполнения	доля от полной сметной стоимости, %	план	факт.	% выполнения	объекты производственного назначения «А»			объекты непроизводственного назначения «Б»		
								план	факт.	% выполнения	план	факт.	% выполнения
1974	11,0	16,11	146,5	1,2	5,0	8,42	168,2	5,0	8,42	168	—	—	—
1975	58,0	104,15	179,6	7,8	52,0	75,3	144,8	46,5	73,4	157,8	5,5	1,92	34,9
1976	100,68	104,28	103,6	7,8	57,7	81,13	140,6	53,24	79,25	148,9	4,46	1,88	42,2
1977	90,47	91,46	101,1	6,9	64,8	76,39	117,8	54,7	67,74	123,83	10,1	8,65	85,6
1978	77,1	91,45	118,6	6,9	62,1	72,89	117,4	51,18	57,97	113,3	10,92	14,92	136,6
1979	81,78	88,92	168,7	6,7	70,1	65,93	94,0	56,1	50,65	90,28	14,0	15,28	109,1
1980	94,0	92,76	98,7	7,0	71,02	65,5	92,2	56,72	50,91	89,75	14,3	14,59	102,0
1981	110,26	112,9	102,4	8,5	82,05	86,14	105	60,0	67,8	113,0	22,05	18,34	83,2
1982	59,6	65,83	110,5	4,5	44,0	50,33	114,4	28,0	35,97	128,46	16,0	14,36	89,8
1983	41,3	48,61	117,3	3,6	29,1	34,33	118,0	20,98	23,23	110,7	8,12	11,1	136,7
1984	44,07	51,94	117,9	3,9	32,36	35,35	109,2	22,58	25,9	114,7	9,78	9,45	96,6
1985	75,0	79,44	105,9	6,0	54,9	58,96	107,4	46,4	50,52	108,9	8,5	8,44	99,3
1986	43,0	47,27	109,9	3,5	37,0	30,82	83,3	29,0	24,5	84,5	8,0	6,32	79,0
Итого:	886,26	995,12	112,3	74,7	662,13	741,49	112,0	530,40	616,26	116,2	131,73	125,25	95,1



Годовые капиталовложения в строительство Байкало-Амурской железной дороги, включая и участок Усть-Кут (ст. 4) Нижнеангарск-I (вкл.), планировались в заниженных против проекта и предусмотренных постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР размерах.

Освоение капиталовложений на строительстве участка с 1974 г. по 1986 г. (вкл.) приведено в табл. II.2.8.

Таблица II.2.9

Год	Организации	План	Факт.	% выполнения
1974	«Ангарстрой»	5,0	8,41	168,2
1975	»	45,0	60,49	133,5
1976	«Ангарстрой»	45,0	60,92	134,5
	«Нижнеангарсктрансстрой»	12,7	20,21	164,3
1977	То же	44,2	58,52	132,4
		20,6	17,87	86,4
1978	»	31,88	40,02	125,5
		30,22	32,87	108,8
1979	»	24,1	25,65	106,4
		46,0	40,30	87,7
1980	«Ленабамстрой»	39,02	33,19	85,05
	«Нижнеангарсктрансстрой»	—	—	—
1981	То же	56,05	57,15	102,0
		26,0	28,99	111,5
1982	»	19,5	20,26	103,8
		24,5	30,07	122,7
1983	»	11,1	11,92	107,4
		18,0	22,41	124,5
1984	»	11,58	14,00	121,1
		20,78	21,36	102,8
1985	»	21,92	25,16	114,8
		32,98	33,8	102,5
1986	»	16,0	15,28	95,5
		21,0	15,54	74,0
	Всего	662,13	741,49	112,0

Управление строительства «Ангарстрой», а с 1980 г. трест «Ленабамстрой» на участке Лена—Байкальский тоннель и трест «Нижнеангарсктрансстрой» до ст. Нижнеангарск-I (вкл.) и их субподрядные организации для соблюдения заданных сроков должны были систематически перевыполнять планы работ. За 13 лет выполнено сверх плана строительно-монтажных работ на сумму 108,86 млн руб., или на 12,3% (рис. II.2.2).

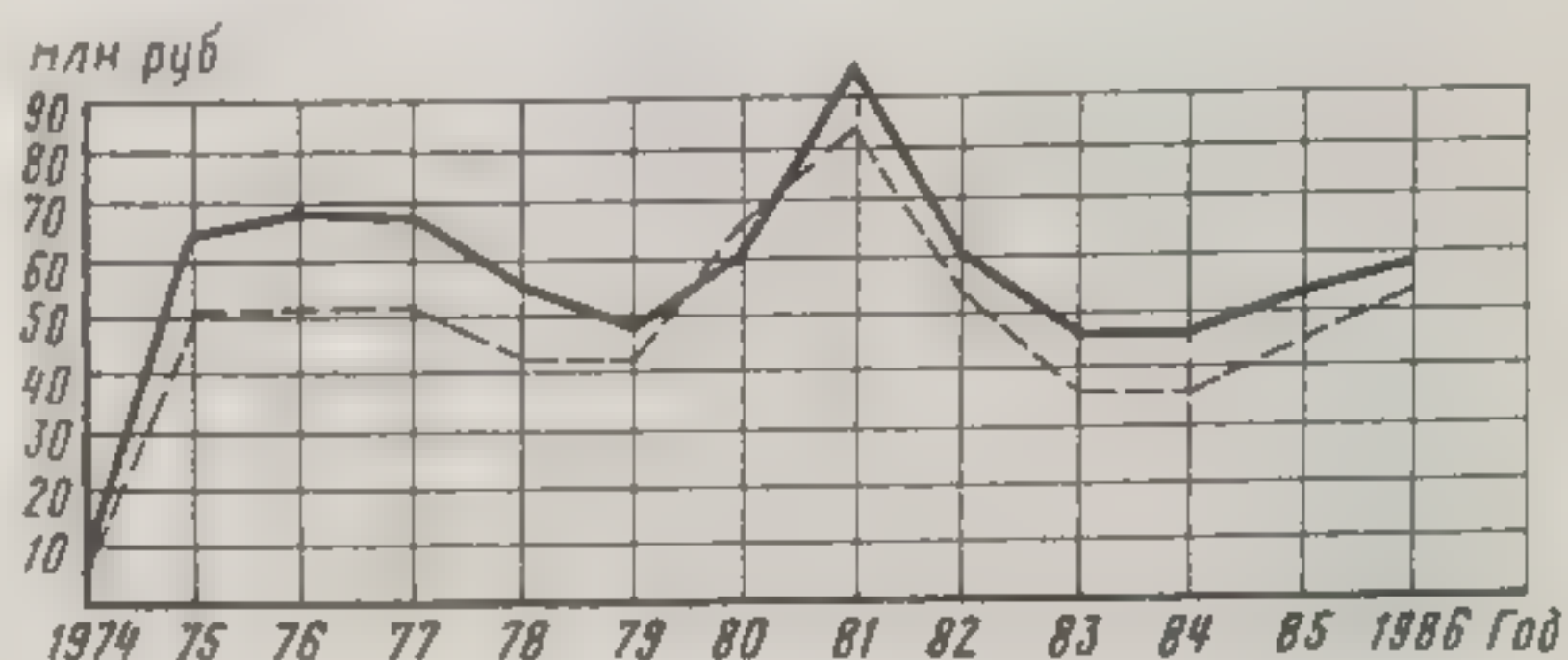


Рис. II.2.2. Диаграмма выполнения плана строительно-монтажных работ

Для перевыполнения плана Главбамстрой использовал возможность получения дополнительных ресурсов, которые представляла действовавшая система материально-технического снабжения.

Данные о ходе строительно-монтажных работ по генподрядным строительным организациям приведены в табл. II.2.9, о выполнении — в табл. II.2.10.

Объем капиталовложений в строительство объектов непроизводственного назначения за 13 лет составил 61,4% общего объема работ вместо 66,5%, предусмотренных сметой.

План капиталовложений по строительству объектов непроизводственного назначения выполнен за 1974—1986 гг. на 95,1%.

Объем незаконченного строительства составляет 297,85 млн руб., или 22,7%.

#### 2.5.4. Производительность труда

Плановое задание по росту производительности труда за период 1974—1986 гг. по Управлению строительства «Ангарстрой» и тресту «Ленабамстрой» выполнялось неравномерно.

Таблица II.2.10

Показатель	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Итого
Выполнение плана по генподряду	$\frac{5,0}{8,42}$	$\frac{52,0}{75,3}$	$\frac{57,7}{81,13}$	$\frac{64,8}{76,39}$	$\frac{62,10}{72,89}$	$\frac{70,1}{65,93}$	$\frac{71,02}{65,5}$	$\frac{82,05}{86,14}$	$\frac{44,0}{50,33}$	$\frac{29,1}{31,33}$	$\frac{32,36}{35,35}$	$\frac{54,9}{58,96}$	$\frac{37,0}{30,82}$	$\frac{662,13}{741,49}$
В том числе:														
по Байкальскому тоннелю	$\frac{3,0}{3,6}$	$\frac{4,0}{3,53}$	$\frac{5,0}{5,09}$	$\frac{9,0}{8,68}$	$\frac{18,0}{13,18}$	$\frac{16,0}{17,04}$	$\frac{15,0}{17,93}$	$\frac{13,0}{14,20}$	$\frac{7,5}{13,03}$	$\frac{1,0}{6,1}$	$\frac{0,24}{1,59}$	$\frac{0,05}{0,42}$	$\frac{0,03}{0,38}$	$\frac{91,82}{104,77}$
шефскими организациями	—	$\frac{1,72}{3,59}$	$\frac{7,2}{6,58}$	$\frac{7,7}{6,82}$	$\frac{12,24}{11,97}$	$\frac{14,06}{12,21}$	$\frac{16,1}{14,37}$	$\frac{21,14}{19,37}$	$\frac{16,15}{14,1}$	$\frac{11,51}{11,09}$	$\frac{9,65}{10,74}$	$\frac{9,8}{10,36}$	$\frac{9,85}{10,47}$	$\frac{137,1}{131,97}$

Примечание. В числителе указан план, в знаменателе — факт.



Подготовительный период (1975—1976 гг.) характеризуется ростом производительности труда при имеющейся сверхнормативной численности рабочих, что объясняется высокими темпами наращивания основных производственных фондов, некоторым понижением материалоемкости работ в связи с развертыванием фронта земляных работ.

Период 1977—1980 гг. характерен снижением производительности труда. Это вызвано следующими основными причинами:

невыполнением плана строительно-монтажных работ собственными силами;

понижением эффективности использования основных фондов в связи с отсутствием запасных частей на импортную технику;

недопоставкой и некомплектной поставкой строительных материалов и конструкций, не позволяющей выполнить объем строительно-монтажных работ жилых домов на ст. Лена, в Северобайкальске собственными силами;

выполнением большого количества трудоемких работ, связанных со сдачей объектов в эксплуатацию.

В течение всего периода строительства (1974—1986 гг.) содержалась сверхплановая численность работающих на строительно-монтажных работах и в подсобных производствах. Основная причина: нестабильность планов (периодическое снижение или повышение планового объема строительно-монтажных работ).

Период (1981—1986 гг.) характерен равномерным повышением темпов роста производительности труда. Это обусловлено изменением структуры работ, повышением их материалоемкости с одновременным увеличением удельного веса сборных бетонных и железобетонных конструкций в составе материальных затрат.

В целом по управлению строительства и тресту допущен перерасход фонда заработной платы, основной причиной которого является

содержание сверхплановой численности работающих.

Показатели выполнения задания по росту производительности труда на одного работающего, занятого на СМР и в подсобном производстве, даны в табл. II.2.11

Таблица II.2.11

Год	Организация	План	Факт.	% выполнения
1974	«Ангарстрой»	3033	8089	293,1
	«Нижеангарсктрансстрой»	—	—	—
1975	То же	6058	8589	141,78
		7819	8477	108,4
1976	»	4488	9364	208,6
		7334	9979	136,05
1977	»	5297	9185	173,4
		10931	10000	91,48
1978	»	4423	9433	213,3
		5715	9270	162,2
1979	»	5643	9075	160,8
		8713	9493	109
1980	«Ленабамстрой»	9242	9611	104
	«Нижеангарсктрансстрой»	2379	10335	110,2
1981	То же	8315	8651	104
		10279	10783	104,9
1982	»	3162	9133	290
		10783	11339	105,2
1983	»	5973	9674	162
		9919	11916	120,1
1984	»	12149	12133	99,5
		14623	15035	102,8
1985	»	12580	11722	93,2
		14192	12363	87,1
1986	«Ленабамстрой»	12354	12474	101,0

### Глава третья. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1. Подготовительные работы

##### 3.1.1. Подготовка территории строительства.

Участок Усть-Кут (Лена)—перевал Давап Байкальского тоннеля проходит по территории Усть-Кутского района (720—855 км) и Казачинско-Ленского района (855—1007 км) Иркутской обл. и Северобайкальского района (1007—1063 км) Бурятской АССР.

В Усть-Кутском районе в постоянное землепользование отведено 1097 га, во временное—698 га, Казачинско-Ленском районе соответственно 1353 и 779 га, в Северобайкальском районе—634 и 292 га. Сводные данные о площадях занимаемых земель приведены в табл. II.3.1.

При строительстве участка объемы работ по валке леса по Иркутской обл. составили

2602 га, корчевке пней—1361 га, по Бурятской АССР соответственно—570 и 378 га.

Переустройство железной дороги в пределах Усть-Кута сопровождалось сносом существующей застройки, отводом дорог и инженерных коммуникаций. Сносили преимущественно деревянные, 50—75% годности здания: одноэтажные жилые дома, здания коммунально-бытового и общественного назначения, хозяйственные и надворные постройки.

Для развития Ленского ж.-д. узла утвержденным проектом предусматривался снос 369 жилых домов; намечалось строительство 37 капитальных жилых домов на 652 квартиры.

Расчет компенсации сноса жилых домов по уточненному проекту приведен в табл. II.3.2.



Таблица II 31

Наименование угодий	Землепользование					
	по пло	в мечн	в мечн	в мечн	в мечн	в мечн
Городская земля	116,0	—	—	—	—	—
Усадебная земля	28,0	—	—	—	—	—
Пашня	64,7	68,5	15,5	62,4	—	—
Луг	—	80,8	57,0	68,0	—	15,0
Выгон	6,6	—	5,5	2,9	—	5,0
Лес	809,1	536,1	1227,1	636,9	559,0	262,0
Кустарник	17,7	5,9	7,2	0,8	4,0	2,0
Вырубка	5,2	2,3	—	—	—	—
Неудобная земля	30,3	0,3	45,9	7,3	69,0	6,0
Горелый лес	19,6	4,1	—	—	2,0	2,0
Итого:	1097,2	698,0	1352,8	779,1	634,0	292,0

Предусматривалось строительство стадиона с трибуной на 3500 мест, инфекционного корпуса железнодорожной больницы на 25 коек, Якуримского сельсовета, картофелехранилища вместимостью 1200 т, цеха лесопиления. Началось также строительство или перенос в пределах остаточной балансовой стоимости ряда объектов, сносимых полностью или частично, производственных баз различных организаций: Азовского АПХ «Ростколхозстройобъединение» на ст. Портовая, Усть-Кутского дорожного ремонтно-строительного участка «Иркутск-облавтодор», Ленской ПМК треста «Братск-лесстрой», СМП-319 треста «Бамтранстехмонтаж», цеха № 4 Усть-Кутского районного производственного управления бытового обслуживания, библиотеки № 1, автобазы № 5 треста «Ленабамстрой», Усть-Кутского ЖКО и домоуправления № 1, Усть-Кутской межрайбазы управления снабсбыта Иркутского облисполкома.

Кроме Ленского ж.-д. узла весь участок до Нижнеангарска-I (вкл.) проходит в стороне от населенных пунктов.

Таблица II 32

Мероприятия	Количество домов	Количество квартир	Количество квартир на 1 сно- симый дом
Предусматривалось утвер- жденным техническим про- ектом снести жилых домов	369	—	—
Предусматривалось утвер- жденным техническим про- ектом построить жилых до- мов для компенсации сноса	37	652	—
Снесено жилых домов на 01.01.86 г.	275	—	—
Построено жилых домов для компенсации сноса на 01.01.86 г.	35	496	1,8
Подлежит сносу по утвер- жденному проекту после 01.01.86, в т. ч. три 16-кв жилых дома в районе по- селка нефтебазы	153	—	—
Необходимо построить квартир для компенсации сноса после 01.01.86 г., в т. ч. в районе поселка неф- тебазы—48 квартир	—	$(153-3) \times$ $\times 1,8 + 48 =$ $= 318$	—
Принято построить жилых домов для компенсации сноса после 01.01.86 г. с учетом принятых типовых проектов	1 1 1 3	137 124 60 321	—
Итого: принято по- строить жилых до- мов для компенса- ции сноса по уточ- ненному проекту	38	817	—

3.1.2. Рубка просек под автодорогу и желез-  
нодорожное полотно. Трасса участка Усть-Кут  
(Лена)—Нижнеангарск-I проходит по тайге  
(кроме г. Усть-Кута). При сооружении времен-  
ных поселков, притрассовых автодорог, земля-  
ных карьеров, объектов связи и земляного по-  
лотна железной дороги необходимо было вы-  
рубить лес и кустарник, расчистить площадку  
для строительства (рис. II.3.1 и II.3.2,  
табл. II.3.3).

Таблица II 33

Наименование работ	Год							Всего по участку
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980—1986	
	план факт							
Рубка просеки под временную авто- дорогу, связь, карьеры, км	102 102	252 202	28 40	8 38	—	—	—	382 382
Рубка просеки под железную доро- гу с водоотводными сооружениями, км	102 102	145 120	103 60	54,2 39,5	13 19	—	—	417,2 340,5
Рубка просеки под временные и по- стоянные поселки, га	135	225	155	70	10	10	20	625





Рис. II.3.1. Рубка просеки под железнодорожное полотно



Рис. II.3.2. Расчистка просеки



Рубили и расчищали просеки коллективы строительно-монтажных поездов, дислоцируемые в нескольких пунктах и доставляемые к месту работ по зимникам, водным транспортом (по р. Лена и Киренга, оз. Байкал) и вертолетами. Рубка велась от ст. Якурим (на восток), Звездной, Киренги, Кунермы и мыса Курлы (в обе стороны).

Из-за отсутствия к началу работ утвержденной проектно-сметной документации Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР (1974 г., приложение 6, п. 4) разрешалось вырубать лес под трассу железных дорог, линий связи, автомобильных дорог и под строительство других сооружений БАМа с последующим оформлением полосы отвода.

**3.1.3. Временные притрассовые автодороги.** Одновременно с созданием новых строительных подразделений по трассе магистрали уже в 1974 г. строили притрассовые автодороги (рис. II.3.3, II.3.4) со стороны ст. Лена и Нижнеангарск-I в районе мыса Курлы и из организуемых опорных пунктов строительно-монтажных поездов (будущие ст. Звездная, Киренга, Улькан, Кунерма).

Строительству автодороги предшествовала заброска десанта строителей, прокладка зимников, организация ледовых и паромных переправ через реки.

Проезжую часть зимников формировали в осенне-зимний период из уплотненного снега или снежно-ледяного покрытия толщиной 20—25 см по выровненному и промороженному ледяному (в пределах рек и озер) основанию.

Для организации строительных работ, включая притрассовую автодорогу от ст. Нижнеангарск-I (мыса Курлы), первоочередные грузы доставляли тресту «Нижнеангарсктрансстрой» по оз. Байкал—летом пароходами, а зимой автотранспортом по льду по следующим маршрутам: ст. Байкал—Нижнеангарск, Улан-Удэ—Усть-Баргузин—Нижнеангарск. Автоперевозки по льду начинали после разрешения ГАИ Иркутской обл. и Бурятской АССР, когда толщина льда достигала более 1 м и отсутствовали трещины. Дорогу обозначали вехами.

Основным препятствием для строительства автодороги стала р. Лена, поэтому ж.-д. мост через нее был построен с временным настилом автомобильной дороги, обеспечившим проезд автотранспорта, начиная с августа 1975 г.

Притрассовая автодорога явилась для строителей основной транспортной артерией, поэтому ее сооружение шло опережающими темпами, что обеспечило быстрый разворот работ на широком фронте.

Все временные автомобильные дороги, включая притрассовые, подъездные и внутрипоселковые, проектировались институтами «Томгипротранс», «Сибгипротранс» и строились по техническим условиям временных автодорог V категории (табл. II.3.4).

Таблица II.3.4

Наименование показателей	Величина	Примечание
Интенсивность движения, автом./сут	100	
Нагрузка на ось, т	15	
Число полос движения, шт	1	
Ширина, м		
проезжей части	1,5	
обочины	1,75	
земляного полотна	8,0	
Максимальный продольный уклон, %	7,0	
Поперечный уклон проезжей части, ‰	25—30	Двухскатный профиль
Минимальный радиус кривых, м	50	
Наибольшая крутизна откосов насыпи при высоте до 1 м	1:3	
То же при высоте 1—6 м	1:1,5	
Наибольшая крутизна откосов выемки при глубине 1—5 м	1:4	Выемка глубиной до 1 м разделяется под насыль
Толщина покрытия проезжей части, см	20	Гравийно-щебеночная смесь
Искусственные сооружения:		
металлические гофрированные трубы круглого сечения, м	1×1,5 2×1,5	
малые и средние мосты (с одной полосой движения), м	1×3 1×6 3×6 1×22 1×33 1×31 1×34,2	Опоры деревянные и бетонные, пролетные строения—металлические
Основные мероприятия для насыпи	—	1. В увлажненных местах в подошве насыпи—дренирующие прослойки из крупнообломочных материалов 2. Сохранение растительного покрова и прослойки из крупнообломочных материалов на вечномёрзлых грунтах

Исходя из требуемых объемов перевозок, повышенной интенсивности движения (до 1000 автомобилей в сутки), на участке строительства Байкальского тоннеля размеры определены по категориям IV<sup>п</sup>: ширина проезжей части—8 м, обочин—по 1,5 м, длина участка—20 км.

Дорожная одежда на участках нескальных грунтов—песчано-гравийный слой серповидного профиля толщиной 0,2—0,3 м; на участках скальных грунтов поверхность выравнивали щебеночным слоем толщиной до 0,1 м. Отверстия искусственных сооружений и отметки бровки земполотна рассчитаны на пропуск паводков пяти-десятилетней повторяемости.





Рис. 113.3. Притрассовая автодорога



Рис. II.3.4. Притрассовая автодорога через перевал Даван



Таблица II.3.5

	Длина, км	Грузооборот		Грузонапря- женность, брутто, тыс. т · км	Интенсив- ность движения, авт./сут
		нетто, тыс. т · км	брутто, тыс. т · км		
Усть-Кут (Лена)—140 км	140	623,7	1970	563	304
140 км—Байкальский тоннель	150	549,9	1740	497	268
Байкальский тоннель—Северобайкальск	50	502,8	1590	454	246
Северобайкальск—пос. Нижнеангарск	32	638,9	2020	577	312
Средние величины по БАМу Лена—Березовка (Постышево)	2910	548	1730	495	267

Грузонапряженность и интенсивность движения, определенные институтом «Мосгипротранс», рассчитаны по выбору типа притрассовой автодороги в 1968 г. и характеризуются данными, приведенными в табл. II.3.5.

Для быстрого обеспечения сквозного автомобильного проезда вдоль трассы и возможности завоза оборудования, материалов и конструкций к местам дислокации строительных подразделений, карьерам и искусственным сооружениям, особенно большим мостам, приняли схему сооружения притрассовой автодороги: в 1974 г. от ст. Якурим до Звездной строили временную автодорогу по старому автозимнику за пределами трассы железной дороги; от ст. Звездная до ст. Киренга—строили автозимник; от ст. Киренга до ст. Улькан—автодорогу и далее до западного портала Байкальского тоннеля—автозимник, который закончить не удалось.

С восточной стороны от ст. Нижнеангарск-I (мыс Курлы) на запад вели работы по расчистке просеки под железнодорожное полотно и автомобильную дорогу.

В 1975 г. строительство притрассовой автодороги вели по всему участку до пос. Нижнеангарск. До вскрытия р. Лены в районе Якурима была построена паромная переправа.

Отсыпали земляное полотно автодороги, в основном, из местных грунтов; в местах со слабым переувлажненным основанием, земляное полотно возводили из гравийно-галечниковых отложений близлежащих рек и скальных грунтов.

Покрывали верхнюю одежду дороги гравийно-песчаной смесью из местных карьеров и частично щебнем из дробленых на месте валунов. В выемках со слабым основанием заменяли грунт гравийно-песчаной смесью. Уплотняли грунт самоходными катками.

Одновременно с сооружением земляного полотна устраивали водоотводы и (в необходимых местах) противоналедные устройства.

До сооружения мостов через реки в зимний период широко использовали ледовые переправы. Попутные мелкие реки использовать не удавалось (из-за наличия большого количества речных наледей).

С малым расходом стока, но без наледей строили металлические гофрированные трубы,

широко использовали малые деревянные мосты, средние и большие мосты на деревянных, металлических сваях и бетонных опорах с типовыми металлическими пролетными строениями (рис. II.3.5, II.3.6, II.3.7).

При сооружении земляного полотна использовали экскаваторы, автосамосвалы, бульдозеры, самоходные катки, грейдеры, экскаваторы с профилированными ковшами, двухбаровый механизм на тракторном ходу, автопогрузчики, автополивочные машины, буровые механизмы и другую отечественную и импортную технику.

Металлические гофрированные трубы и малые деревянные мосты строили поточным методом специализированные мастерские пункты генподрядных организаций Управления строительства «Ангарстрой» и треста «Нижнеангарсктрансстрой» на участке 1003 км—западный портал Байкальского тоннеля.

Средние и большие автодорожные мосты строил трест «Мостострой-9» механизированными комплексами из изготовленных конструкций на собственной производственной базе на ст. Лена-Восточная. Металлические пролетные строения устанавливали типовые, инвентарные.

Путевые знаки устанавливали временные только на опасных местах.

В ходе строительства притрассовой автодороги на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (мыс Курлы) проектные решения на некоторых участках со сложными инженерно-геологическими условиями корректировали.

Объемы строительства регламентировали ежегодными совместными приказами Министерства транспортного строительства и Министерства путей сообщения. Планы 1975 и 1976 гг. по строительству автодороги были не выполнены и составляли соответственно 90 и 95%.

Выполнение основных видов работ по годам характеризуется данными табл. II.3.6.

Средний объем земляных работ на 1 км автодороги составил 19,6 тыс. м<sup>3</sup>.

Сквозное движение автотранспорта по временной притрассовой автодороге открыли в III квартале 1976 г. Отставали работы по устройству водоотводов и некоторых мостов.

В 1977—1978 гг. велась достройка и ремонт земляного полотна с досыпкой верхней одежды в местах деформаций. В г. Усть-Куте преду-



смонтировано до 1988 г. со стороны  
автотранспорта. Из-за неудовлетворительного  
состояния автодороги в теплые периоды  
года значительно сократились скорости движе-  
ния автотранспорта, начали деформироваться  
деревянные мосты и металлические пролетные  
строения средних и больших автодорожных  
мостов, в результате чего резко повысилась  
потребность автотранспорта для обеспечения  
необходимых объемов перевозок.

Для создания безопасного движения по при-  
трассовой автодороге с 1975 г. на БАМе по  
территориальному признаку организованы под-  
разделения Госавтоинспекции, что способство-  
вало резкому сокращению аварий и дорожных  
происшествий.

На притрассовой автодороге не было орга-  
низовано пассажирское движение, и люди поль-  
зовались попутным автотранспортом, что соз-  
давало большие трудности и не обеспечивало  
необходимую безопасность движения.

Вопросы реконструкции притрассовой авто-  
дороги и приведение ее в состояние, соответ-  
ствующее ее фактическому уровню эксплуата-  
ции, а также вопросы о передаче ее в ведение  
местных органов Минавтодора РСФСР, неод-  
нократно рассматривались в 1979 и 1981 гг. на  
заседаниях комиссии Совета Министров СССР  
по вопросам строительства БАМа.

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС  
и Совета Министров СССР от 12 июля 1985 г.  
Госплану СССР и Совету Министров РСФСР  
с участием министерств (в том числе и транс-  
портного строительства) поручено разработать  
мероприятия по использованию для нужд на-  
родного хозяйства притрассовой автомобиль-  
ной дороги вдоль Байкало-Амурской ж.-д. ма-  
гистральной и реконструкции отдельных участков.

По мере окончания работ по реконструкции  
отдельных участков автомобильной дороги их  
передавали дорожным организациям Мини-  
стерства автомобильных дорог РСФСР.

Запроектированная и построенная притрас-  
совая автодорога на БАМе как временная для  
нужд строительных организаций на период  
строительства с определением типа дороги по  
расчетам Мосгипротранса характеризуется  
данными табл. II.3.8.

После ввода БАМа в эксплуатацию проек-  
том учитывалось затухание размеров движе-  
ния по притрассовой автодороге, поэтому она  
принята по V категории при нагрузке на ось  
4,5 т.

Таблица II.3.6

Наименование	1	2	3	4	5	6
Строительство притрассовой автомобильной дороги, км	44	20	18	8		30
Отсыпка земляного полотна под автодорогу, тыс. м <sup>3</sup>	86	4	96	103	22	12
Покрывание верхней одежды гравийно-щебеночным слоем, тыс. м <sup>3</sup>	79	270	103	45	51	5
Строительство металлических гофрированных труб и дере- вянных мостов, шт.	15	210	63	5	2	325
Сооружение временной паром- ной переправы через р. Лену, шт.	—	1				1

Использование сметного лимита на времен-  
ную притрассовую автодорогу, учитываемое  
сверх 15% нормы, характеризуется данными  
табл. II.3.7.

Таблица II.3.7

Участок	Лимит по сводной смете, тыс. руб.	Фактическое освоение на 01.01.82 г. с начала строитель- ства, тыс. руб.
Усть-Кут (Лена)—Байкаль- ский тоннель	20453	18447
Байкальский тоннель— Нижнеангарск-I	3586	3560

Содержание притрассовой дороги с начала  
открытия движения по III квартал 1979 г. Глав-  
бамстрой поручил строительно-монтажным по-  
ездам в пределах их границ. Вследствие за-  
ниженной проектировщиками категории авто-  
дороги, нехватки механизмов и малой сметной  
стоимости на содержание 1 км дороги V кате-  
ории (1380 руб. в год) состояние притрассо-  
вой автодороги резко ухудшилось. С IV квар-  
тала 1979 г. содержание автодороги передали  
тресту «Запбамстроймеханизация». За мехко-  
лоннами закрепили крупные участки дороги,

Таблица II.3.8

Проектный институт	Наименование участка	Длина участка, км	Принятая интенсив- ность, авт./сут	Период эксплуата- ции, лет	Затраты на содержание в год, тыс. руб.	Затраты за период экс- плуатации, тыс. руб. км
Томгипро- транс	Усть-Кут (Лена)—Байкальский тон- нель	305	Менее 200	5	1156,1	5780,5
Сибгипро- транс	Байкальский тоннель—Чара	808	200—300	8—10	1340,7	12497,4





Рис. 11.3.5. Автодорожный мост через р. Таюру



Рис. 11.3.6. Автодорожный мост с металлическим пролетным строением





Рис. II.3.7. Мост на ряжевых опорах

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О строительстве Байкало-Амурской ж.-д. магистрали» 1974 г. предусматривалось использование большегрузного автотранспорта, тяжелых машин и механизмов отечественного и импортного производства. После первого года эксплуатации автодороги все показатели движения значительно превышали проектные (табл. II.3.9). Это привело к тому, что притрассовая автодорога пришла в неудовлетворительное состояние и не обеспечила необходимую скорость движения, особенно на участках: между порталами Байкальского тоннеля—длиной 15 км; Нижнеангарск-I—Байкальский тоннель—52 км; Усть-Кут—Куерма—262 км. На внутрипоселковых дорогах, где интенсивность движения должна быть повышенной, скорость была невелика.

Таблица II.3.9

Наименование	Интенсивность движения, авт.	Нагрузка на ось, т
Проектные данные	200—300	4,5
Фактические показатели	800—1200	7,8

В ряде мест в аварийное состояние пришло большинство искусственных сооружений как по прочности и надежности конструкций, так и по пропуску паводков. Особо необходимо отметить неупорядоченность водоотводов у доро-

ги и подводов воды к отверстиям (организации русел), несовпадение во многих местах осей искусственных сооружений автодороги и железной дороги.

Покрытие автодороги только гравийно-песчаной смесью привело к быстрому ее измельчению, образованию большой запыленности, приводившей к дорожным происшествиям.

СКТБ Главбамстроя проанализировало затраты производственных организаций Главбамстроя на эксплуатацию притрассовых автодорог (по данным треста «Нижнеангарсктрансстрой»). Анализ показал:

неверно определены в проекте категория дороги и тип покрытия; на отдельных участках, при интенсивности движения свыше 1200 авт./сут категорию дороги следует устанавливать выше, чем на притрассовой дороге; не организовано дорожное обслуживание (ДЭУ, ДРП, ДД); не учтено народнохозяйственное значение дороги для развития зоны освоения БАМа;

затраты строительных организаций на содержание и текущий ремонт притрассовой автодороги превышали на 26% расходы, предусмотренные сметой; их оказалось недостаточно, чтобы содержать дорогу в надлежащем состоянии;

увеличилось количество автомашин для грузовых перевозок в зависимости от дорожных условий из-за снижения скорости движения;





Порт Осетрово на реке Лене.





Автоматические светофоры системы регулирования движения поездов  
на трассе БАМ





*Автоматические светофоры системы регулирования движения поездов  
на трассе БАМ.*





Таяжное озеро.





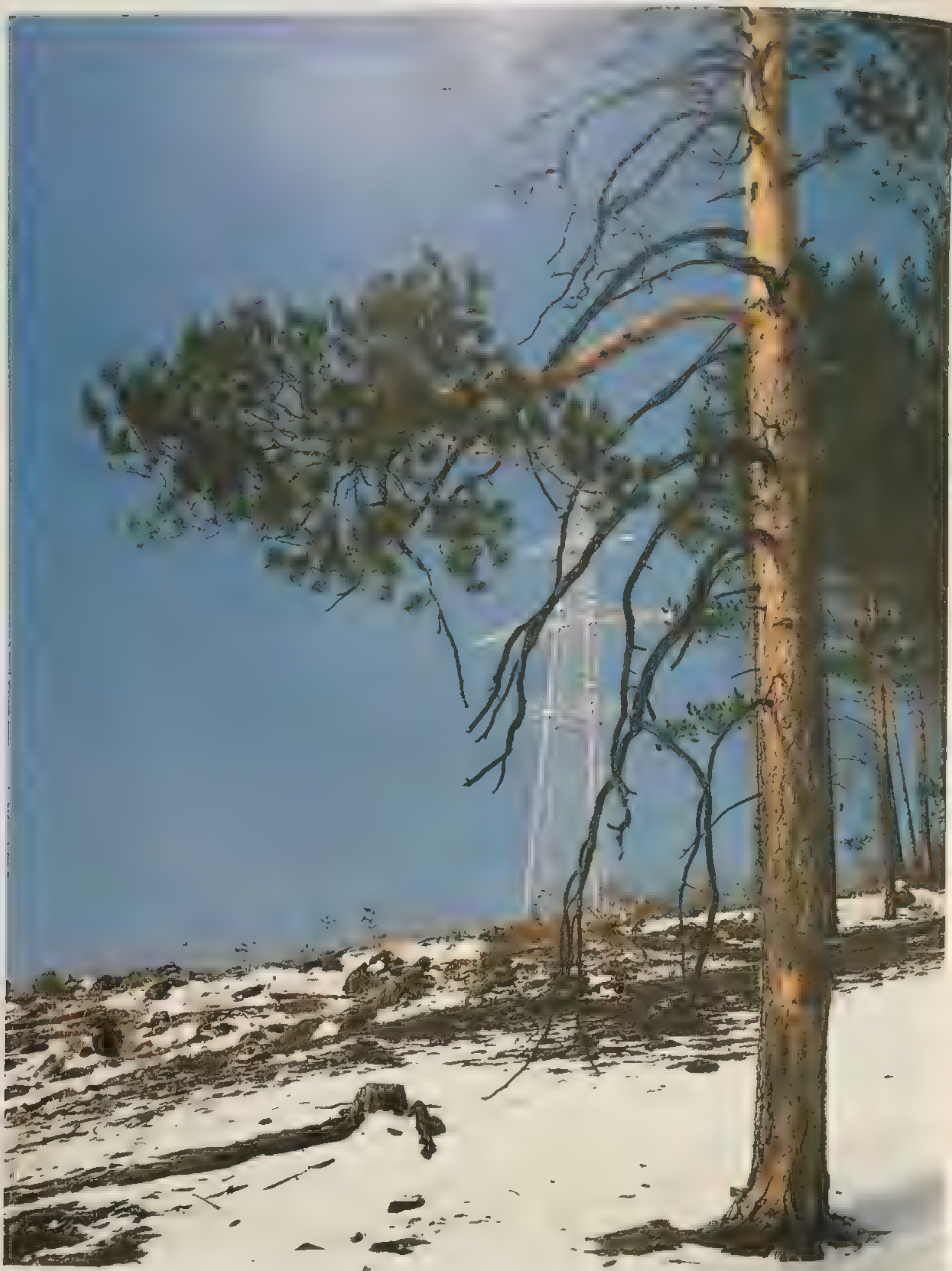
*Участок железнодорожного полотна на берегу озера Байкал.*





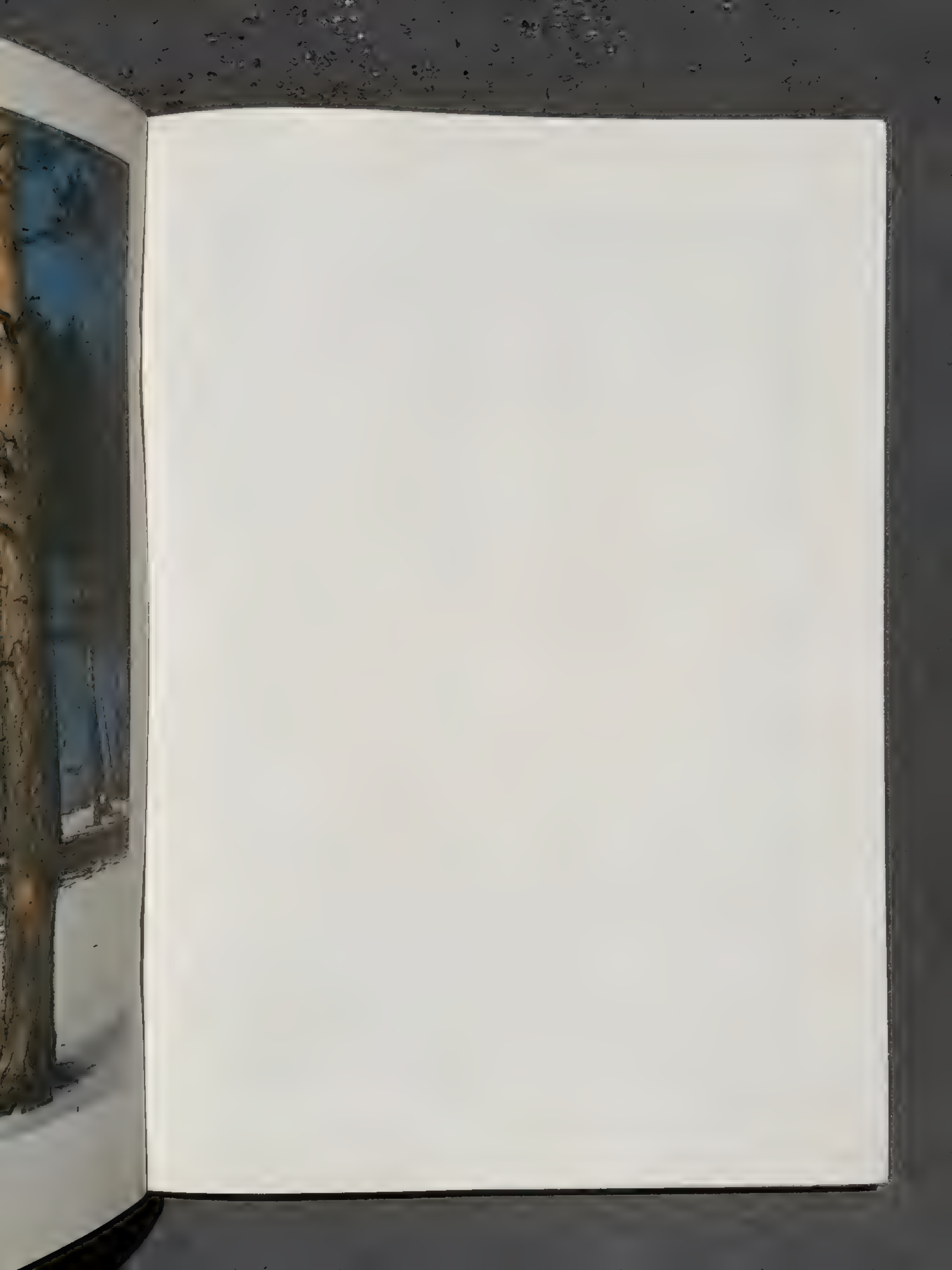
*Взрывные работы на трассе БАМ.*





Линия электропередачи (ЛЭП) напряжением 220 кВ.











расчет показателя, рассматриваемому участку потребовалось увеличение в 2,1 раза количества автомашин.

Общая величина потерь по тресту «Нижнеангарсктрансстрой» определяется суммой издержек по эксплуатации дороги и транспортных средств, стоимостью потерь и порчи грузов, а также дополнительной стоимости транспортных средств (принимая период строительства этого участка равным 10 годам). Общая сумма ущерба треста «Нижнеангарсктрансстрой» от несоответствия притрассовой автодороги фактическим показателям ее использования—6,6 млн руб./г. Народнохозяйственный ущерб от неудовлетворительного состояния притрассовой автодороги, учитывая, что трест формирует 40% ее грузопотока, составлял 16 млн руб./г.

Сметные затраты на капитальное строительство автодороги и ее содержание не обеспечивали ее удовлетворительного состояния. Причиной убытков строительных организаций явились ошибки проектировщиков в определении категории дороги и вида ее покрытия.

Проектным институтам при проектировании новых железнодорожных линий в необжитых районах необходимо правильно определять грузонапряженность притрассовых автодорог, устройство дорожного обслуживания (с учетом передачи дорог в ведение местных органов Минавтодора РСФСР).

*3.1.4. Временные причалы, вертолетные площадки и складское хозяйство.* С началом строительства на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I возникла проблема путей доставки к месту работ рабочих и большого количества разнообразных грузов. Подъезд к начальному пункту осуществляли по железной дороге до ст. Лена, к конечному—Нижнеангарск-I—до ст. Байкал и Таловка Восточно-Сибирской ж. д. с последующей перевалкой на водный транспорт соответственно на р. Лене и оз. Байкал.

Помимо железнодорожного и водного транспорта использовали воздушный для перевозки людей легкими самолетами АН-2 из Усть-Кута в с. Казачинское, из Иркутска и Улан-Удэ в пос. Нижнеангарск самолетами АН-24 и ИЛ-14. К месту дислокации строительных организаций людей и грузы доставляли вертолетами.

Восточно-Сибирское пароходство на Байкале не имело возможности обеспечить требуемые грузоперевозки из-за отсутствия должных причальных устройств и ограниченного количества плавсредств. Аэропорты в п. Казачинское и Нижнеангарске имели короткие грунтовые посадочные полосы, годные для приема только легких самолетов в светлое время суток.

Вопросы организации транспорта и доставки грузов на строительство БАМа неоднократно рассматривались на заседаниях Комиссии

Совета Министров СССР по вопросам строительства Байкало-Амурской ж.-д. магистрали. Так, 6 января 1975 г. (протокол № 1) рассматривался вопрос о перевозках грузов для строительства БАМа по оз. Байкал, рр. Лена, Киренга, Верхняя Ангара.

Было принято решение дополнительно выделить строителям буксиры и баржи, которые должны были быть собраны на построенных СМП-397 треста «Забайкалтрансстрой» в 1975—1976 гг. стапелях на судостроительном заводе, в г. Улан-Удэ. Для перевозки ГСМ к имевшемуся танкеру водоизмещением 500 т выделен новый.

Рассматривался вопрос о строительстве аэропорта в пос. Уоян и вертолетных площадок по трассе БАМа.

Поступавшие грузы по железной дороге на ст. Лена следовали в первый период (1974—1975 гг.) по подъездному железнодорожному пути Якуримской нефтебазы до ст. Якурим и далее к вновь организованной базе Ангарстроя с пристанью на левом берегу р. Лены с ряжевой причальной стенкой.

Грузы, требующиеся для СМП-391 на ст. Киренга и СМП-574 на ст. Улькан, следовали затем речным транспортом по р. Лене до Киренска и дальше (345 км) вверх по р. Киренге до пос. Магистральный; на левом берегу реки был сооружен временный причал из ряжевой стенки.

Из-за мелководья на р. Киренге грузы в Киренском речном порту перегружали на мелко-тоннажные баржи.

Организация речных перевозок на этом участке позволила значительно расширить фронт строительных работ. В район ст. Киренга за время навигации доставлялось до 30 тыс. т различных грузов и ГСМ для строителей. С 1976 г. с началом регулярного движения по притрассовой автодороге, а затем по железной дороге, сданной во временную эксплуатацию, доставку грузов водным транспортом практически прекратили.

Для обеспечения грузами и ГСМ стройорганизации, начавшие сооружение магистрали в обе стороны от Нижнеангарска, использовали водный транспорт по оз. Байкал. Для этого по проектам Ленгипроречтранса реконструировали порт Байкал, причалы в Нижнеангарске, Култуке и построили порт на ст. Нижнеангарск-I (мыс Курлы) с отдельным причалом для наливных грузов (рис. II.3.8).

Эти сооружения строили подразделения трестов «Нижнеангарсктрансстрой», «Мостострой-9» и шефы из Ленинграда.

С 1976 г. причалы на мысе Курлы начали эксплуатировать. Доставку первоочередных грузов на строительство начали в 1974 г. имевшимися, хотя и недостаточными, средствами.

Динамика роста грузоперевозок по оз. Байкал следующая: в 1974 г. перевезено 14 тыс. т





Рис. II.3.8. Причал на мысе Курлы

грузов; в 1975 г.—27,3 тыс. т грузов и 9,5 тыс. т ГСМ; в 1976 г. соответственно 96,5 и 6,5 тыс. т; в 1977 г.—139,5 и 30,5 тыс. т; в 1978 г.—150 и 40 тыс. т.

Сводные объемы по строительству временных причалов для обеспечения перевозок водным транспортом по участку характеризуются данными табл. II.3.10.

**3.1.5. Воздушный транспорт.** Его использовали для перевозки людей, срочной доставки конструкций, малогабаритных грузов для ремонта механизмов, скоропортящихся продуктов питания, скорой медицинской помощи, почты и систематической оперативно-административной связи между подразделениями строителей, партийными и советскими организациями.

Таблица II.3.10

Наименование пункта	Назначение причала	Длина причала, м	Материал, из которого построен причал
Якуримский причал на левом берегу р. Лены в районе ст. Лена-Восточная	Сухогрузы, машины и механизмы, балласт песчано-гравийный	80	Деревянные ряжи с каменным заполнением площадки для балласта
Киренгский причал на левом берегу р. Киренги в районе пос. Магистральный	Сухогрузы, машины и механизмы, ГСМ в таре	80	Деревянный ряж с каменным заполнением
Порт Байкал (реконструкция на оз. Байкал, удлинение причальной стенки)	Сухогрузы, машины и механизмы	230	Металлический шпунт «Ларсен»
Порт Култук (реконструкция на оз. Байкал, переустройство с расширением порта)	Сухогрузы, строительные конструкции, машины и механизмы с причалом для ГСМ		Металлический шпунт «Ларсен»
Порт Нижнеангарск-I (мыс Курлы) новый с волнозащитным пирсом	Сухогрузы, строительные конструкции, машины и механизмы, отдельно вынесенный причал для ГСМ	200	Металлический шпунт «Ларсен» с засыпкой причальных стенок
Порт пос. Нижнеангарск (реконструкция, расширение)	Сухогрузы, машины и механизмы	200	Металлический шпунт «Ларсен»

Из-за отсутствия аэродромов в Нижнеангарском районе пришлось строить полосы для взлета и посадки самолетов. Для обеспечения перевозок грузов, машин и механизмов, строительных материалов, оборудования, продовольствия, медикаментов, почты и т.д. были построены временные причалы. Кроме того, для обслуживания вертолетов были установлены вертолетные площадки. В настоящее время в порту на мысе Курлы ведутся работы по расширению причальной стенки и созданию волнозащитного пирса. По мере завершения работ будет увеличена мощность порта на 1000 т грузов в сутки.



Из-за отсутствия на трассе оборудованных аэродромов на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I использовали имеющиеся в районных центрах пос. Казачинское грунтовые полосы для легких самолетов.

Для обслуживания строительно-монтажных поездов, мехколонн, мостоотрядов и других стройорганизаций в местах их дислокации на трассе строительства Байкальского тоннеля и больших мостов были сооружены вертолетные грунтовые площадки с гравийно-песчаным покрытием или из бревенчатого настила. Для обслуживающего персонала и пассажиров устанавливали вагончики с радиостанциями, оборудовали склады ГСМ.

Вертолеты типа МИ-2, МИ-4, МИ-8 и другие эксплуатировались на арендных началах с почасовой оплатой Восточно-Сибирским управлением Гражданской авиации (рис. II.3.9).

Кроме специально оборудованных вертолетных площадок в необходимых местах для посадки вертолетов использовали железнодорожное земполотно шириной 10,1—11,1 м, отсыпанное под два пути, береговые отмели рек.

По мере готовности притрассовой автодороги и укладки железнодорожного пути от ст. Лена на восток и Нижнеангарск-I к Байкальскому тоннелю, а также завершения строительства порта на мысе Курлы (оз. Байкал) количество перевозок грузов воздушным транспортом значительно сокращалось.

**3.1.6. Начальный период.** Формирование строительных организаций и их подразделений в необжитых районах трассы связано с притоком людей и различных грузов. В больших количествах требовались сборно-разборные, контейнерные, жилые, производственные, общественные и складские здания. Потребность в таких зданиях не удовлетворялась, по технологическим характеристикам они не соответствовали местным условиям. Поэтому для производственных и складских зданий широко использовали лес, разделяваемый на стройдворах. Оборудование и механизмы хранили на открытых площадках.

Поступавшие по железной дороге на ст. Лена грузы, машины и механизмы, продовольственные и промышленные товары передавали генподрядным и субподрядным организациям по подъездному железнодорожному пути в район ст. Лена-Восточная, где были созданы перевалочные базы Ангарстроя, Мостостроя-9, Забамстроймеханизации и Управления рабочего снабжения Главурса.

На участок треста «Нижнеангарсктрансстрой» грузы и ГСМ доставляли до мыса Курлы смешанным железнодорожно-водным сообщением из портов Байкал и Култук.

На территории будущей ст. Нижнеангарск-I создавали перевалочные базы треста «Нижнеангарсктрансстрой», «Бамтоннельстрой», шефской организации ПМК «Ленинградбамстрой»,



Рис. II.3.9. Вертолетная площадка в районе ст. Кунерма





Рис. II.3.10. База урса на ст. Нижнеангарск-I

Управления рабочего снабжения (рис. II.3.10), нефтебазы Главнефтеснаба.

Коллективы основных перевалочных баз трестов и Управлений строительства поставляли все виды грузов на базы и склады строительно-монтажным поездом, мехколоннам, мостоотрядам, тоннельным отрядам, стройуправлениям и урсам в места их дислокации.

Для баз трестов, Управлений строительства, их стройподразделений и Управлений рабочего снабжения переоборудовали инвентарные и неинвентарные «финские» склады, овощехранилища и холодильники.

### 3.2. Временное электроснабжение и связь

При организации электроснабжения участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I в первоначальный период учитывали такие факторы:

отсутствие развитой сети высоковольтных линий электропередач Минэнерго СССР в этом районе;

малонаселенность района и отсутствие автономных местных источников электроэнергии;

отсутствие автодорог и связанные с этим трудности доставки крупных энергоагрегатов и топлива;

суровые климатические условия, предъявляющие повышенные требования к энергоисточникам.

Для энергоснабжения применяли передвижные дизельные электростанции мощностью

60—200 кВт (ДЭС-60, АСД-100, АПДЭС-200), требовавшие минимальных затрат на обустройство, простых в обслуживании и экономичных в работе.

Для электроснабжения более крупных потребителей (базовые поселки, промбазы) формировали энергоузлы из электростанций ЗЭП-600, ПЭ-5 мощностью соответственно 600 и 1050 кВт.

С 1975 г. на БАМ стали поступать специально разработанные и изготовленные для северных условий Ленинградским заводом «Звезда» электростанции АС-500 (БАМ) мощностью 500 кВт. Они обладали некоторыми преимуществами перед другими аналогами: хорошей транспортабельностью, несложным обустройством, автоматизацией управления. Недостаток электростанций—малый моторесурс двигателя—5000 маш.-ч.

Потребление электроэнергии на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I дано в табл. II.3.11.

Крупные энергоузлы на дизельных и газотурбинных электростанциях созданы организациями Минэнерго СССР в 1976—1978 гг. Мощность их, в частности на ст. Нижнеангарск-I, составила 14000 кВт.

Электроснабжение остальных объектов участка, как правило, осуществляли от передвижных электростанций Главстроймеханизации

мощностью 500  
лом объекте)  
Энергоузлы  
ске-I предназ  
меня строите  
Для электрос  
категории наде  
платный подь  
считывалась ус  
станций мощнос  
всего у потреби  
ском тоннеле см  
от ствола (Дав  
порталов. Напр  
с учетом усло  
машин и компе  
Энергоснабже  
энерго СССР в  
только в г. Усть  
В конце 1978  
платацию эл  
110 кВ на габа  
(Лена)—Нижне  
Байкальском то  
гарск-I и Звезд  
последних были  
ным решением  
подстанции на ж  
форматорами по  
Эти подстанции  
не удовлетвор  
энерго СССР в  
поставлялись  
все подстанции  
ны однотрансфо  
ве находились д

Год	От соб венны электр станц
1975	22,8
1976	15,3
1977	19,4
1978	15,4
1979	12,7
1980	15,2
1981	10,0

На Байкальск  
станцию типа К  
ленную в виде с  
ее в эксплуата  
в Нижнеангарс  
электроснабжен  
и Байкальског  
ЛЭП-110 кВ от  
Распределите  
60—500 кВт до



мощностью 500—1050 кВт (две-шесть на одном объекте).

Энергоузлы Минэнерго СССР в Нижнеангарске-I предназначались также для энергоснабжения строительства Байкальского тоннеля. Для электроснабжения потребителей первой категории надежности (водоотлив, вентиляция, шахтный подъем, котельная, связь) предусматривалась установка передвижных электростанций мощностью 500—2500 кВт непосредственно у потребителей, на стволах. На Байкальском тоннеле смонтировали по две ЛЭП-6 кВ от ствола (Даван) до западного и восточного порталов. Напряжение линий (6 кВ) принято с учетом условий работы горнопроходческих машин и комплексов.

Энергоснабжение от постоянных сетей Минэнерго СССР в 1974—1976 гг. осуществляли только в г. Усть-Куте.

В конце 1978 г. смонтировали и ввели в эксплуатацию электролинии на напряжение 110 кВ на габаритах ЛЭП-220 кВ Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I с подстанциями на Байкальском тоннеле (2×6300 кВ), Нижнеангарск-I и Звездная (по 10 тыс. кВ). В двух последних были установлены согласно проектным решениям передвижные комплектные подстанции на железнодорожном ходу с трансформаторами по 10 тыс. кВ типа ТДЦП-10000. Эти подстанции имели недостатки:

- не удовлетворяли требованиям правил Минэнерго СССР в части релейной защиты;
- поставлялись некомплектными;
- все подстанции запроектированы и построены одностанционными, поэтому в резерве находились дизельные электростанции.

Таблица 113.11

Год	Источник потребления, %			Итого, %
	От собственных электростанций	От электростанций Главстроймеханизации	От сетей Минэнерго СССР	
1975	22,85	37,77	39,36	100
1976	15,33	49,46	35,20	100
1977	19,47	46,65	33,87	100
1978	15,44	30,48	54,07	100
1979	12,73	50,23	37,02	100
1980	15,23	22,58	62,18	100
1981	10,02	23,94	66,03	100

На Байкальском тоннеле смонтировали подстанцию типа КТПБ-2×6300 110/6 кВ, выполненную в виде отдельных блоков. После ввода ее в эксплуатацию энергоузел, установленный в Нижнеангарске-I, перевели в резерв для электроснабжения собственных потребителей и Байкальского тоннеля при отключении ЛЭП-110 кВ от ст. Лена до Нижнеангарска-I. Распределительные сети от электростанций 60—500 кВт до потребителей выполнены, как

правило, на напряжение 0,4 кВ на деревянных опорах, установленных на ряжем основании. Линии напряжением 6—10 кВ применяли при мощности потребления более 400—500 кВт в относительно крупных поселках и на значительном удалении от источника энергии.

Электростанции мощностью 1000 кВт и более выдавали энергию непосредственно в сеть напряжением 6 кВ или через повышающие трансформаторы 6—10 кВ, электростанции мощностью 500 кВт—через трансформаторы 0,4 кВ.

В основном напряжение электросетей к строительным объектам было принято 10 кВ, что облегчало перевод сетей на постоянные источники Минэнерго СССР.

Потребителей подключали к сетям 6—10 кВ через понижающие комплектные трансформаторные подстанции мощностью 63, 100, 160, 250, 400 и 630 кВт, выпускаемые серийно электротехнической промышленностью. Это надежные электроустановки, преимущество их—быстрота и малая трудоемкость монтажа.

Наибольшее распространение получили подстанции типа КТП-65—250 кВ и КТПН-72—160 кВ для наружной установки, причем у последних в большинстве случаев вводы переделывали с кабельных на воздушные для повышения надежности электроснабжения. В комплект подстанции входят трансформаторы, а также металлический шкаф (КТП) или контейнер с установленными в нем фидерными автоматическими выключателями, трансформаторами тока, счетчиками энергии, разводниками и разъединителями.

Сети 6—10 кВ выполнялись на деревянных опорах с железобетонными приставками.

В 1979—1981 гг. постепенно переходили на централизованное электроснабжение от постоянных сетей Минэнерго СССР.

В 1981 г. полностью переведен на централизованное электроснабжение Бурятский участок БАМа. Поэтому уменьшалось число собственных передвижных электростанций и увеличивалось количество дизельных электростанций большей единичной мощности типа АС-500 (БАМ) и ПЭ-6.

Для обеспечения электроэнергией электроприемников первой категории надежности применяли дизельные электростанции типа ЭДС-100, ДЭА-100, ЭСДА-200, ДГА-315.

В качестве резервных источников питания для электропотребителей промбаз и поселков применяли дизельные электростанции как малой, так и большой единичной мощности (ЭДС-100, ДЭА-100, ЭСДА-200, ДГА-315, АС-500 (БАМ), УТЭ-6) и энергоузлы этих станций.

Перевод на централизованное электроснабжение способствовал экономии дизельного топлива, высвобождению транспортных средств, повышению надежности электроснабжения.



Электроэнергия лимитировалась в двух энергосистемах: участки Лена—Даван—Иркутск-энерго, Даван—Нижеангарск-1—Бурятэнерго. Для сокращения расхода электроэнергии тресты принимали меры по контролю за ее потреблением на производственных объектах, вводили отдельный учет электропотребления.

Данные о количестве дизельных электростанций в строительных подразделениях приведены в табл. II.3.12

Таблица II 3 12

Наименование электростанций	Мощность, кВт	Среднегодовые расходы, руб.			Всего
		«Трансформаторная»	«Электромеханическая»	«Теплоэнергетическая»	
ПЭС-15	12	11	—	—	11
ДЭС-30	30	15	—	—	15
ДЭСМ-30	29	—	18	11	29
ДЭС-50	50	5	6	—	11
ДЭС-60	60	10	28	15	63
ДГМА-75	75	2	4	—	6
АСДА-100	100	—	2	—	2
ДГМА-100	100	1	3	2	6
АСД-100	100	18	14	14	46
ДЭС-100	100	13	35	3	51
ДЭС-200	200	—	1	—	1
У-36-50	200	—	1	—	1
ДГА-300	300	—	—	3	3
АС-500 (БАМ)	500	2	—	4	6
ЭСДЭ-100	100	—	—	18	18

Управлением строительства «Ангарстрой» (проводная, радиорелейная, радиосвязь на участке Лена-Восточная—Нижеангарск-I);

трестом «Запбамстроймеханизация» (радиосвязь со всеми мехколоннами на участке Лена-Восточная—Нижнеангарск-I);

трестом «Нижнеангарсктрансстрой» (радиорелейная, проводная и радиосвязь на участке Киренга—Нижнеангарск-I);

Управлением строительства «Бамтоннель-строй» (радиосвязь на участке Якурим—Байкальский тоннель—Нижеангарск)

38

После переезда Главбамстроя в пос. Тындинский связь Главка с управлениями строительства и трестами, дислоцируемыми на участке Лена—Нижнеангарск-I и ст. Гидростроитель Восточно-Сибирской ж. д., осуществлялась по каналам Минсвязи и МПС;

с Управлением строительства «Ангарстрой»  
через ст. Сквородино и Тайшет по каналам  
связи МПС:

с трестом «Нижнеангарсктрансстрой» по каналам Минсвязи до Таловки через Улан-Удэ, далее по системе коротковолновой радиосвязи с использованием радиостанций «Родник-2». Действовала прямая коротковолновая радиосвязь Тынды—Нижнеангарск-I и Тынды—Усть-Кут, организованная на радиостанциях «Родник-2». Из-за большой удаленности корреспондентов и помех (частоты работы радиостанций были выделены на вторичной основе) радиосвязь работала неустойчиво.

Тресты и Управления строительства, имевшие свои узлы связи, согласно утвержденному расписанию работы радиостанций, через диспетчерские пункты, находящиеся в организациях, своевременно осуществляли оперативную связь с любым строящимся объектом.

Связь Управления строительства «Ангар-строй» с подразделениями организовывали на основе радиосредств. Строили воздушные линии, использовали поездную связь.

В 1975 г. линию построили до ст. Звездная, в 1976 г.—до ст. Улькан, в 1978 г.—до ст. Курма, в 1979 г.—до ст. Нижнеангарск-I.

В тресте «Запбамстроймеханизация» для связи с подразделениями в основном использовали радиостанции «Родник-2», «Полоса-2», «Гроза». Подразделения треста находились вдали от населенных пунктов, меняли место дислокации, поэтому организовали службу связи.

В тресте «Мостострой-9» связь с подразделениями осуществляли по рациям «Родник-2», «Полоса-2», «Гроза».

Управление строительства «Бамтоннель-строй» имело также радиосвязь с тоннельными отрядами: пос. Нижнеангарск—Байкальский тоннель

Количество используемой аппаратуры и их технические характеристики указаны в табл. II.3.13 и II.3.14.

Схема временной связи на участке Усть-Кут (Лена) — Нижнеангарск-I указана на рис. II.3.11.

После завершения строительства Министерством связи (1980 г.) магистральной радиорелейной линии РРЛ-120 (БАМ) вдоль БАМа Главбамстрой арендовал два канала Тында—







Таблица II.3.13

Наименование трестов (УС)	Классификация			УКВ
	«Гор- ск-2»	«Пол- са-2»	Гроза	
«Ангарстрой»	4	—	—	11
«Нижеангарсктрансстрой»	5	14	—	32
«Запбамстроймеханизация»	—	5	—	—
«Мостострой-9»	3	12	14	34
«Бамтоннельстрой»	2	7	6	—

Таблица II.3.14

Наименование	Расстояние действия, км	Диапазон	Мощность, Вт	Примечание
«Родник-2» (Р)	1000	кВ	300	Стационарная
«Полоса-2» (П)	400	кВ	30	То же
«Гроза» (Г)	100	кВ	3	Подвижная
«Нива» (Н)	30	кВ	0,5	То же
«Гранит» (Г)	5	УКВ	10	»
«Кактус» (К)	3	УКВ	0,5	Переносная

## Глава четвертая. ВРЕМЕННЫЕ ПОСЕЛКИ И ОБЪЕКТЫ УРСА

### 4.1. Временные жилые поселки

4.1.1. *Размещение временных поселков.* Для расселения работников строительно-монтажных организаций Минтрансстроя, шефов и строителей других ведомств строили временные благоустроенные поселки. По периоду эксплуатации поселки являлись временными, а для строителей — постоянным местом жительства. Поэтому поселки благоустраивали.

Строили и размещали поселки вдоль трассы БАМа в соответствии с проектами, разработанными институтами Главтранспроекта. Площадки для размещения временных жилых поселков определяли комиссии, состоящие из пред-

ставителей генподрядчика, заказчика, проектной организации, местных Советов, профсоюзных органов, СЭС, Госпожнадзора, бассейной и рыбной инспекции. Строили поселки несколько подразделений с целью сокращения сроков освоения территорий и инженерных коммуникаций.

В 1974—1978 гг. по мере роста объема строительно-монтажных работ построены и эксплуатировались временные поселки в пунктах Лена, Якурим, Лена-Восточная, Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Кунерма, Дельбичинда, Даван, Гоуджекит, Нижеангарск-I, Нижеангарск-II (рис. II.4.1, II.4.2, II.4.3).



Рис. II.4.1. Временные сборно-щитовые жилые здания





Рис. 11.4.2. Фрагмент благоустройства детской площадки



Рис. 11.4.3. Дом пионеров



В соответствии с нормами и Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1974 г. затраты на строительство временных зданий и сооружений (глава X сводной сметы) установлены в размере 15% стоимости основного строительства. В базовых поселках в районах нового освоения сооружали медицинские, торговые, культурно-бытовые, административные здания.

Непосредственно у возводимых объектов строили вахтовые поселки, рассчитанные на кратковременное (до 6 мес) проживание работников (без членов их семей). В поселках располагались прорабские пункты или бригад-

ные участки—СМП, мехколонн, мостоотрядов Вахтовые поселки, в основном, оборудовались жилыми вагончиками и котлопунктами.

4.1.2. Объем жилищного строительства. Численность населения и площадь жилого фонда в поселках подразделений Главбамстроя, шефов, субподрядных организаций приведены в табл. II.4.1, показатели которой взяты из технических отчетов трестов; временные поселки строили в зависимости от интенсивности развертывания строительно-монтажных работ.

В табл. II.4.2 показано увеличение стоимостей строительства временных поселков.

Таблица II.4.1

Станции и поселки	1976 г.				1978 г.				1982 г.				1983 г.			
	Число жителей, тыс. чел		Жилая площадь, тыс м <sup>2</sup>		Число жителей, тыс чел		Жилая площадь, тыс м <sup>2</sup>		Число жителей, тыс чел		Жилая площадь, тыс м <sup>2</sup>		Число жителей, тыс чел		Жилая площадь, тыс. м <sup>2</sup>	
	про-ект	факт	про-ект	факт	про-ект	факт	про-ект	факт	про-ект	факт	про-ект	факт	про-ект	факт	про-ект	факт
Лена	13,0	14,3	104,0	116,3	13,0	17,8	104,0	156,2	13,0	12,1	104,0	130,4	13,0	14,8	104,0	122,9
Якурим	11,0	13,0	88,0	87,4	11,0	16,2	88,0	117,2	11,0	17,4	88,0	155,3	11,0	15,3	88,0	155,2
Таюра	2,8	3,2	22,4	22,4	2,8	3,4	22,0	27,2	2,8	4,3	22,4	25,8	2,8	4,3	22,4	25,9
Ния	1,8	2,1	14,4	14,7	1,8	2,6	14,4	22,8	1,8	1,8	14,4	14,4	1,8	1,4	14,4	11,2
Киренга	4,5	5,8	36,0	40,6	4,5	6,02	36,0	48,0	4,5	6,1	36,0	36,6	4,5	5,4	36,0	36,6
Улькан	3,5	3,9	28,0	31,2	3,5	4,1	28,0	32,0	3,5	4,3	28,0	32,6	3,5	4,3	28,0	32,6
Кунерма	2,8	3,5	22,4	28,0	2,8	3,8	22,4	26,6	2,8	4,1	22,4	26,6	2,8	3,6	22,4	26,6
Дельбичинда	0,6	0,8	4,8	6,4	0,6	1,2	4,8	8,4	0,6	1,4	4,8	8,4	0,6	0,9	4,8	8,4
Даган																
Гоуджекит																
Нижнеангарск-I	3,0	3,1	24,0	13,3	3,0	3,2	24,0	31,9	3,0	6,4	24,0	169,7	3,0	18,80	24,0	189,15
Нижнеангарск-II	0,5	0,6	4,0	4,8	0,5	3,6	4,0	21,6	0,5	5,8	4,0	29,0	0,5	5,2	4,0	29,0
Северобайкальск	1,0	1,5	8,0	12,0	1,0	6,2	8,0	43,4	1,0	12,2	8,0	85,4	1,0	12,2	8,0	85,4

Таблица II.4.2

Станции и поселки	1976 г.			1978 г.			1982 г.			1983 г.		
	Жилая площадь факт., тыс. м <sup>2</sup>	Проектная сметная стоимость, тыс. руб.	Фактическая сметная стоимость, тыс. руб.	Жилая площадь факт., тыс. м <sup>2</sup>	Проектная сметная стоимость, тыс. руб.	Фактическая сметная стоимость, тыс. руб.	Жилая площадь факт., тыс. м <sup>2</sup>	Проектная сметная стоимость, тыс. руб.	Фактическая сметная стоимость, тыс. руб.	Жилая площадь факт., тыс. м <sup>2</sup>	Проектная сметная стоимость, тыс. руб.	Фактическая сметная стоимость, тыс. руб.
Лена	116,3	16445	22097	156,2	23430	29678	130,4	19560	24776	122,9	18435	23350
Якурим	87,4	13110	16606	117,2	17580	22268	155,3	23295	29507	155,2	23280	29480
Звездная	22,4	3360	4256	27,2	4080	5168	25,8	3810	4902	25,9	3850	4920
Ния	14,7	2205	2793	22,8	34200	4332	14,4	2160	2735	11,2	1680	2128
Киренга	40,6	6090	7714	48,0	7200	9120	36,6	5490	6954	36,6	5490	6954
Улькан	31,2	4680	5928	32,0	4800	6080	32,6	4890	6194	32,6	4890	6194
Кунерма	28,0	4200	5320	26,6	3990	5054	26,6	3990	5054	26,6	3990	5054
Дельбичинда	6,4	960	1216	8,4	1260	1596	8,4	1260	1596	8,4	1260	1596
Даган												
Гоуджекит												
Нижнеангарск-I (Северобайкальск)	25,3	3795	4807	75,3	11295	14307	255,1	38265	48469	274,55	41182	52164
Нижнеангарск-II	4,8	720	912	21,6	3240	4104	29,0	4550	5510	29,0	4350	5510

Обеспечен  
лее напряж  
подрядным  
строит харак

Строительн

«Ангарстрой»  
«Ленабамстрой»  
«Нижнеангарск»  
«Забамстрой»  
«Бамтранстехм»  
«Бамтрансвзр»

4.1.3. Кул  
общественн  
строили сто  
продовольст  
склады и ов  
ках и на про  
зовывали в  
в вагончика  
езжала авто

Предприя  
ния и админ  
правило, в о  
селков, исхо  
территории.

4.1.4. Тип  
ных поселка  
строительство  
сборно-разбо  
ции серии 16  
ститут «Гип  
строит и ут  
Госстрое СС  
струкции вы  
и Уссурийск  
предназначе  
пературой на  
повой проек  
комнаты на  
жебную, ку  
и женский, с  
ки, кладову  
вертикально  
нераловатны  
Главбамстро  
фикации зда  
лей серии 16  
вая, детский  
Здания се  
тут «Ги  
предприятия  
Они предназ  
товых и адм  
на температ  
50°C и давл



Обеспеченность жилой площадью в наиболее напряженные годы строительства по генподрядным и субподрядным трестам Главбамстроя характеризуется данными табл. II.4.3

Таблица II.4.3

Строительные организации	Обеспеченность жил. площадью, м <sup>2</sup> /чел		
	1979 г.	1980 г.	1981
«Ангарстрой»	12,9	—	—
«Ленабамстрой»	—	10,4	13,1
«Нижеангарсктрансстрой»	5,6	8,6	9,1
«Забамстроймеханизация»	9,1	9,7	9,0
«Бамтранстехмонтаж»	7,9	9,1	10,8
«Бамтрансвзрывпром»	6,9	7,9	9,4

4.1.3. *Культурно-бытовое обслуживание, сеть общественного питания.* В базовых поселках строили столовые на 50—100 посадочных мест, продовольственные и промтоварные магазины, склады и овощехранилища. В вахтовых поселках и на прорабских участках питание организовывали в котлопунктах, расположенных в вагончиках; для обеспечения товарами приезжала автолавка.

Предприятия культурно-бытового назначения и административные здания строили, как правило, в общественных центрах базовых поселков, исходя из норм расчета и размеров территории.

4.1.4. *Типы зданий, примененных во временных поселках.* Широкое распространение при строительстве временных поселков получили сборно-разборные здания панельной конструкции серии 161-115—70. Проект разработал институт «Гипролеспром» по заданию Главбамстроя и утвержден Госгражданстроем при Госстрое СССР 7 марта 1975 г. Панельные конструкции выпускают Пермский ДСК, Хорский и Уссурийский ДОК Минлеспрома. Здания предназначены для районов с расчетной температурой наружного воздуха минус 50°C. Типовой проект общежития на 27 мест включал комнаты на 2—3 чел., комнату отдыха, служебную, кухню, вестибюль, душ мужской и женский, сушильную, санузлы и умывальники, кладовую. Стены—деревянные панельные, вертикальной разрезки с утеплителем из минераловатных плит. На местах отделы СКТБ Главбамстроя разработали различные модификации зданий на базе поставляемых панелей серии 161-115—70 (красный уголок, столовая, детский сад, административные здания). Здания серии 420-11, разработанные институтом «Гипропромтрансстрой», выпускали предприятия Главстройпрома Минтрансстроя. Они предназначены для жилых, культурно-бытовых и административных целей, рассчитаны на температуру наружного воздуха до минус 50°C и давление снегового покрова до 10 Па.

Панели внутренних и наружных стен являлись и несущими конструкциями. Применяли также и сборно-разборные здания серии 1—25Ш (ОЩ-60А), выпускаемые Минлеспромом

Контейнерные двухблочные одноэтажные здания типа ГПД и ПДУ и двухблочные одноэтажные многоквартирные дома УГПД-2Э конструкции «Гидропроекта» Минэнерго.

Эти здания собирают из двух объемных деревянных блоков, выпускаемых Братским деревообрабатывающим комбинатом. Дом (общей площадью 31,07 м<sup>2</sup>) состоит из двух изолированных комнат, кухни, санузла и передней. К дому пристраивали тамбур-сарай.

Передвижные здания использовали под жилье, культурно-бытовые и административные помещения. В большем количестве использовали передвижные здания, выпускаемые Пушкинским (г. Ленинград) ремонтно-механическим заводом Главстроймеханизации Минтрансстроя.

Передвижные здания различных типов использовали под общежития на 5—6 чел. (ОП-6А), столовые с одновременным обслуживанием 12 чел. (ВС-12), бани на 6 чел. (ВБ-6А)). Применяли вагоны-общежития на 8 чел. марки ППВТ-8, марки ВД-8М (СК), выпускаемые Поповским ДОК Минлеспрома.

В случае длительной стоянки вагоны устанавливали на деревянные подставки. В зимний период пространство под вагонами закрывали щитами и засыпали опилками.

В каждом поселке из леса, полученного при расчистке просек и площадок, строили здания соцкультбыта, фельдшерско-акушерские пункты.

#### 4.1.5. Инженерное обеспечение поселков

Теплоснабжение. В качестве источников теплоснабжения применяли котельные установки на твердом топливе с водогрейными чугунными котлами типа КУМ-1, «Универсал-6М», «Энергия-3М». Для теплоснабжения бетонных узлов, гаражей применяли паровые котлы Е-1/9 с паропреобразователями Д-563, Д-564. Характеристика котельных по генподрядным трестам за 1979—1981 гг. приведена в табл. II.4.4.

Используемый теплоноситель—вода, нагреваемая до температуры 70—95°C. Технико-экономический анализ показал, что для временно-го теплоснабжения базовых поселков в начальный период строительства наиболее рационально использовать транспортабельные котельные, работающие на жидком топливе. Практически все котельные работали на угле или дровах.

Наружные сети теплоснабжения прокладывали в наземных деревянных коробах вместе с сетями водопровода. Каналы утепляли стекляной или минеральной ватой, опилками или торфом. Тепловые потери сетей были значительны.



Показатели	Год					
	1979	1980	1981	1979	1980	1981
Котельные с чугунными секционными котлами, шт:						
Универсал-6М	—	12	19	10	16	33
Энергия-3М	—	78	85	132	132	153
другие	—	6	3	6	6	6
с котлами высокого давления, шт:						
Е-191	—	2	4	18	22	24
ДКВР	—	—	—	—	—	—
другие	—	5	5	—	—	—

Примечание. В графе трест «Нижнеангарсктрансстрой» количество котлов указано в целом по тресту и за пределами участка Байкальский тоннель—Нижнеангарск-1

Водоснабжение. Источниками водоснабжения служили подземные воды, для добычи которых использовали артезианские скважины, оборудованные в основном эрлифтами.

Воду доставляли автоводоносами и хранили в специальных емкостях (бочках, термосах, цистернах). Централизованно через водопроводные сети снабжались 10% потребителей.

Для создания запаса воды, обеспечивающего максимальный часовой расход, превышающий дебит скважины, на бытовые и противопожарные нужды в условиях низких температур наружного воздуха на участке применяли водоемные здания (блок водопроводной насосной станции из стальных резервуаров, установ-

ленных в отапливаемом здании). От водоемного здания к потребителю (столовым, школам, детским садам) воду доставляли в основном централизованно по внутриплощадочным сетям водопровода.

Горячее водоснабжение не было налажено. Степень надежности работы системы водоснабжения не всегда соответствовала требуемой.

Наружные сети водоснабжения прокладывали, как правило, в неинвентарных наземных деревянных коробах вместе с сетями теплоснабжения. Каналы утепляли стеклянной или минеральной ватой, опилками, торфом. Сборно-разборные инвентарные сети не применяли.

Канализация. Сточные воды от общественных зданий (столовых, пекарен, больниц, школ, клубов, бань, прачечных) накапливались в местных временных очистных сооружениях. Жилые дома оборудованы, в основном, надворными неотапливаемыми уборными и мусоросборниками (шефы из Ленинграда построили теплые наружные туалеты). Сточные воды производственной канализации, в основном, без очистки поступали в резервуары-накопители.

Сети канализации прокладывали в специальных наземных деревянных коробах или под землей от источников сточных вод до септика, выгребов или резервуара-накопителя. Очистные сооружения строили по индивидуальным проектам. В крупных базовых поселках применяли инвентарные очистные установки КУ-200, КУ-500 в инвентарных сооружениях.

Электроснабжение. Источниками электроэнергии служили передвижные дизельные электростанции мощностью 60—200 кВт (ДЭС-60, ДСД-100, АПДЭС-200). Для базовых поселков использовали энергоузлы из электростанций ЗЭП-600, ПЭ-5, АС-500 (БАМ) мощ-

Таблица II.45

Год	УРС Ангарстрой							УРС Нижнеангарсктрансстрой						
	Склады	Магазины	Столовые	Овощехранилища	Пекарни	Холодильники	Рефрижераторы	Склады	Магазины	Столовые	Овощехранилища	Пекарни	Холодильники	Рефрижераторы
	шт. м²	шт. м²	шт. м²	шт. т	шт. т	шт. т	шт. т	шт. м²	шт. м²	шт. м²	шт. т	шт. т	шт. т	шт. т
1975	7 5038	14 1890	5 475	6 2500	4 10	1 100	—	7 2843	4 960	2 225	5 508	2 515	1 190	—
1976	11 5428	16 2440	7 825	6 2500	4 10	1 100	—	7 2843	4 960	2 225	5 508	2 55	1 100	—
1977	13 7480	17 2600	7 825	9 4440	4 10	2 200	—	19 6657	6 1060	15 225	12 1848	2 5,5	1 100	—
1978	26 12288	59 6501	19 1611	15 8500	5 13,5	11 395	—	26 9921	33 3252	31 1336	18 4654	5 15	1 100	—
1979	38 17242	43 9380	23 1983	20 10590	7 20	5 600	—	41 15227	44 4891	35 2394	25 7555	8 23	1 100	—
1980	39 17577	97 10150	23 1983	25 11340	7 20	5 600	2 120	47 16557	53 5777	35 2599	26 8054	9 25	1 100	10 338
1981	38 17817	95 10177	22 1883	25 11640	7 20	6 700	1 40	56 19850	64 7370	45 3208	33 10350	9 23	1 300	10 518

ностью 50  
напряжен  
трансфор  
новки. Дл  
пользова  
тропереда  
42.1. В  
екты урса  
селение об  
Для объе  
гарсктран  
менные зд  
ских поме  
здания  
11×30 м,  
ные скла  
способили

5.1. Стр  
511. С  
тельства  
гарск-1 д  
ой базы  
Управлен  
мещением  
точно-Сн  
Тресты  
предприя  
оружения  
в табл II  
Основн  
базы стр  
ласно II  
сроки из  
в табл II  
действую  
обеспе





Рис. II.4.4. Столовая



Рис. II.4.5. Универмаг в Северобайкальске

ностью 500 кВт. В качестве преобразователей напряжения устанавливали комплектные трансформаторные подстанции наружной установки. Для распределения электроэнергии использовали временные воздушные линии электропередачи и временные кабельные линии.

**4.2.1. Временные торговые и складские объекты урса.** Продовольственными товарами население обеспечивали подразделения Главурса. Для объектов урса Ангарстроя и Нижнеангарсктрансстроя сооружали инвентарные временные здания и здания из бруса. Для складских помещений использовали металлические здания арочного типа ПТ-11 размерами 11×30 м, высотой 5,5 м. В системе урсов прочные склады (производство Финляндии) приспособили под материальные склады и мага-

зины. При использовании такого склада проектные группы трестов для удобства эксплуатации проектировали соответствующую внутреннюю планировку, с торцов пристраивали тамбуры.

Промышленность недостаточно изготовляла для условий Крайнего Севера зданий для торговли и общественного питания, спортивных и культурно-массовых сооружений. На основных базах урсов при трестах построили холодильники, использовали рефрижераторы. В поселках построены склады-овощехранилища, пекарни, магазины, подсобные помещения. Динамика роста сети общественного питания приведена в табл. II.4.5. На рис. II.4.4, II.4.5 приведены фотографии временных зданий торговли и общественного питания.

## Глава пятая. СТРОИТЕЛЬНАЯ ИНДУСТРИЯ И ПОДСОБНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 5.1. Строительная индустрия участка БАМа

**5.1.1. Общая часть.** На первом этапе строительства участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I до создания основной производственной базы использовали существующую базу Управления строительства «Ангарстрой» с размещением на ст. Гидростроитель и Лена Восточно-Сибирской ж. д. (табл. II.5.1).

Тресты построили временные промышленные предприятия (за счет сметы на временные сооружения), состав и их мощность приведены в табл. II.5.2).

Основные производственные предприятия базы строительства БАМа, строившиеся согласно Постановлению 1974 г., и фактические сроки их ввода в эксплуатацию указаны в табл. II.5.3. Эти базы созданы как постоянно действующие предприятия с одновременным обеспечением новых транспортных строек,

а после окончания строительства участков будут использованы для освоения зоны БАМа.

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1985 г. изменены сроки ввода некоторых производственных баз (табл. II.5.3).

Предприятия производственной базы показаны на рис. II.5.1, II.5.2, II.5.3.

Создание постоянной производственной базы БАМа и временных промышленных предприятий трестов в первый период строительства участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I задержалось. При запланированной высокой степени индустриальности и насыщенности машинами и механизмами обеспечение генподрядных, субподрядных и шефских организаций железобетонными, металлическими и деревянными конструкциями, а также инвентарными зданиями и сооружениями производили заводы-поставщики из разных районов СССР.



Таблица II.5.1

Наименование объектов	Годовой объем работ	Год строительства объекта
<i>Комбинат подсобных предприятий Ангарстроя</i>		
Завод ЖБК на ст. Гидростроитель	22 тыс. м <sup>3</sup>	1962—1976
Полигон ЖБК в г. Усть-Куте	10 тыс. м <sup>3</sup>	1956—1957

*Завод «Стройдеталь» ст. Гидростроитель:*

Цех лесопиления	70 тыс. м <sup>3</sup>	1970
Цех готовых изделий (Червинская лесосырьевая база (211 км, ст. Гидростроитель)	70 тыс. м <sup>2</sup>	1970
Столярный цех с цехом лесопиления (пос. Паниха, г. Усть-Кут)	15 тыс. м <sup>2</sup>	1967
Песчано-гравийный карьер (19 км, Тайшет)	Не ограничен	1938
Центральные ремонтно-механические мастерские (ст. Гидростроитель)	0,3 0,46 млн руб.	1964
Автобаза (ст. Гидростроитель)	700 авт.	1966

Примечание. Щебень и песок для завода и полигона ЖБК получают из Братскгэстроя.

Таблица II.5.2

Наименование объектов	Годовой объем работ	Год строительства объекта
<i>Управление строительства «Ангарстрой» ст. Гидростроитель</i>		
Цех металлоконструкций	1 тыс. т	1981
Цех по наплавке ходовых частей	12 т	1979
Ремонтные мастерские СУ-81 «Бамтрансвзрывпром»	0,6 млн руб.	1979

*Трест «Ленабамстрой»*

Ремонтно-механическая база (ст. Якурим)	0,1 млн руб.	1980
Автобаза (г. Усть-Кут)	600 авт.	1980—1982

*Трест «Забамстроймеханизация»*

Центральные ремонтно-механические мастерские по ремонту импортной техники (г. Усть-Кут)	5,1 млн руб.	1980—1982
---	--------------	-----------

*Трест «Нижнеангарсктрансстрой»*

Полигон ЖБК (ст. Нижнеангарск-I)	48 тыс. м <sup>3</sup> 1,3	1981—1983
Ремонтно-прокатная база (ст. Нижнеангарск-I)	1,3 млн руб.	1979—1985
Центральные ремонтно-механические мастерские по ремонту автомобилей «Магнус» (ст. Нижнеангарск-I)	300 авт.	1982—1984
Автобаза (ст. Нижнеангарск-I)	450 авт.	1975—1977
Завод ЖБК (ст. Уоян)	22 тыс. м <sup>3</sup>	1985
Деревообрабатывающие предприятия (ст. Уоян, лесозаготовки в Уоянском и Муйском лесхозах)	66 тыс. м <sup>3</sup>	1980—1981

Таблица II.5.3

Наименование объектов и выпускаемой продукции	Проектная мощность	Год ввода в действие по Постановлению	Введенная мощность	Год ввода мощности
<i>Комплекс предприятий строительной индустрии (ст. Тайшет, Иркутская обл.)</i>				
конструкции и изделия сборные железобетонные	90 тыс. м <sup>3</sup>	1985	90 тыс. м <sup>3</sup>	1986
из них панели и другие конструкции для крупнопанельных домов	82,3 тыс. м <sup>2</sup> общей площади	1985	82,3 тыс. м <sup>2</sup> общей площади	1986
керамзит	200 тыс. м <sup>3</sup>	1985	200 тыс. м <sup>3</sup>	1986
перлит	125 тыс. м <sup>3</sup>	1986	Строится	
сантехнические и электромонтажные заготовки	800 тыс. руб.	1986	800 тыс. м <sup>3</sup>	1987
битумно-перлитовая изоляция для бесканальной прокладки теплотрассы	500 тыс. м	1986	Не построен	
<i>Завод по ремонту дорожно-строительных машин (ст. Тайшет, Иркутская обл.):</i>				
стальное литье	10 тыс. т	1986	Строится	
глиняный карьер (с автодорогой) для Шимановского комплекса предприятий строительной индустрии (Амурская обл.)	33 тыс. м <sup>3</sup>	1987	То же	
<i>Кунерминский лестранхоз (ст. Улькан, Иркутская обл.):</i>				
вывозка древесины	150 тыс. м <sup>3</sup>	1985	300 тыс. м <sup>3</sup>	1986
пиломатериалы	71,8 тыс. м <sup>3</sup>	1986	71,8 тыс. м <sup>3</sup>	
столярно-строительные изделия	15 тыс. м <sup>3</sup>	1986	15 тыс. м <sup>3</sup>	
технологическая щепы	20 тыс. м <sup>3</sup>	1986	Не построен	

В период строительства ощущался дефицит поставок по объему и номенклатуре строительных конструкций. Его устраняли частично за счет выпуска на собственных производственных базах трестов. Конструкции во многих случаях поставляли некомплектно, что приводило к увеличению сроков строительства, загромождению перевалочных баз. Большинство предприятий-поставщиков расположено в I и II климатических зонах (Европейская часть и Западная Сибирь), и вследствие перевозок на большие расстояния повышался процент порчи, иногда разрушались и деформировались конструкции.

Поставляемые здания оказались непригодными для использования в северной климатической зоне БАМа. Это привело к завышению затрат на строительно-монтажные работы, связанных с утеплением стеновых ограждений, с изменением несущих элементов зданий и другими конструктивными дополнениями.

Рис. II.5.1. Комплекс строительной индустрии

Рис. II.5.2. ШК

Рис. II.5.3. Тайбинатстрой



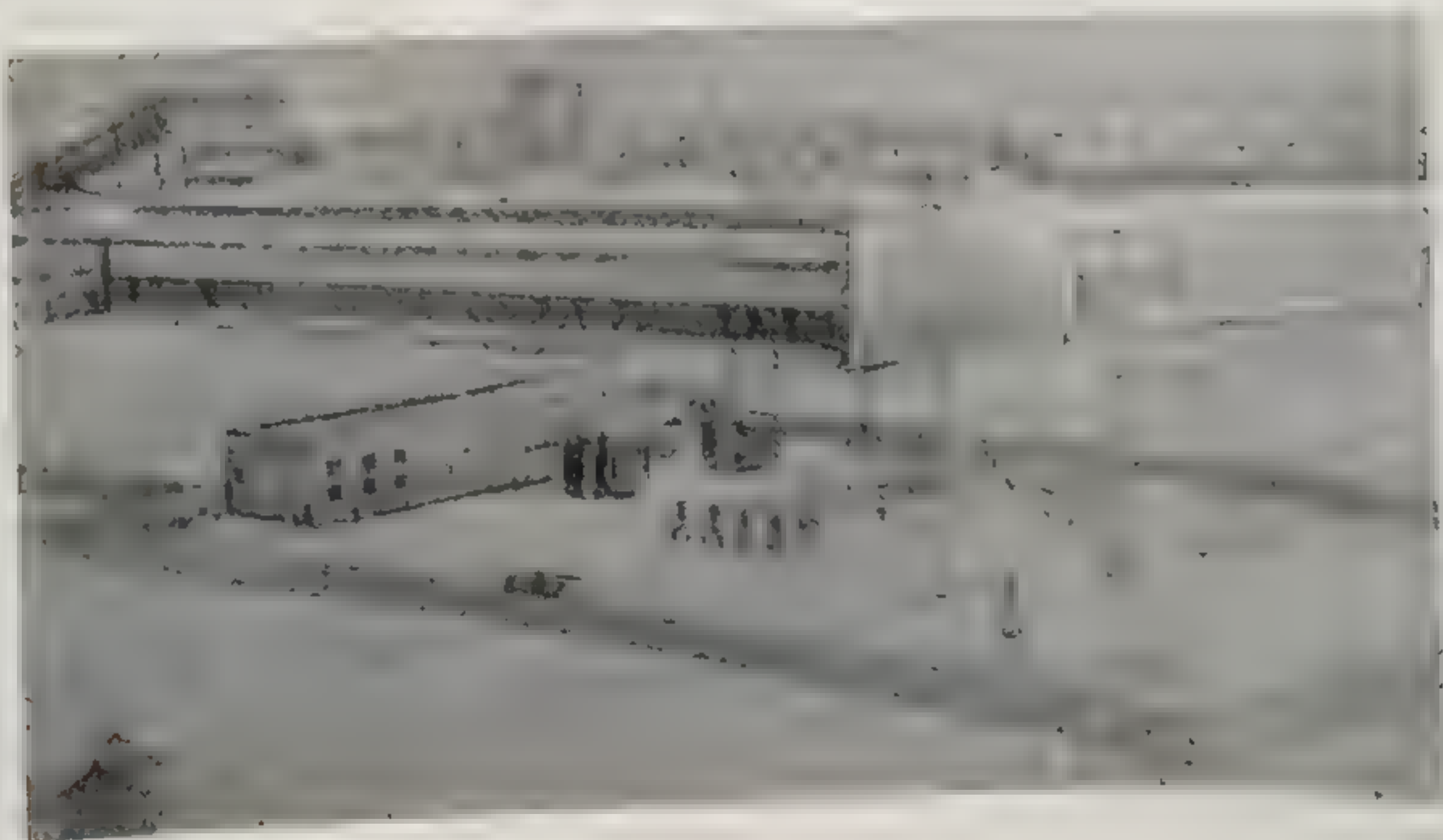
Рис. II.5.1. Шимановский  
комплекс строительной ин-  
дустрии (ШКСИ)



Рис. II.5.2. Щебзавод  
ШКСИ



Рис. II.5.3. Тайшетский ком-  
бинат стройиндустрии





Производственные предприятия строительного назначения, сооруженные в 1984 и 1985 гг. по мере их ввода по пусковым комплексам (см. табл. II.5.3), поставляли свою продукцию и ремонтировали механизмы на строительстве соответствующих участков Байкало-Амурской ж.-д. магистрали.

Ниже приведены основные характеристики временных промышленных предприятий трестов, построенных за счет X главы сводной сметы на строительство БАМа.

#### 5.1.2. Заводы и полигоны ЖБК трестов.

5.1.2.1. Полигон железобетонных конструкций на ст. Нижнеангарск-I мощностью 48 тыс. м<sup>3</sup> железобетона и товарного бетона в год построен в 1981—1983 гг. в верхней части временного поселка строителей с автодорожным подъездом, входит в состав треста «Нижнеангарсктрансстрой».

В состав полигона входят:

производственный корпус с формовочным и арматурным отделением и ремонтно-механическими мастерскими;

бетоносмесительная установка СБ-70 производительностью 15,0 м<sup>3</sup>/ч;

автоматизированный притрассовый склад цемента вместимостью 240 т;

административно-бытовой корпус;

компрессорная станция производительностью 20 м<sup>3</sup>/мин;

котельная на бурых углях;

склад подогрева заполнителей;

склад готовой продукции и другие вспомогательные сооружения.

Производственный корпус выполнен из легких металлоконструкций типа «Орск» с трехслойными стеновыми панелями типа «Сэндвич» и оборудован мостовым краном грузоподъемностью 5 т.

В цехе размещено современное оборудование, обеспечивающее выпуск 20 тыс. м<sup>3</sup> в год сборных бетонных и железобетонных конструкций;

автоматизированный склад цемента—инвентарного типа, поставляемый комплектно;

бетоносмесительная установка СБ-70—непрерывного действия, инвентарного типа в закрытом исполнении, поставляемая комплектно;

склад готовой продукции—открытый, оборудован козловым краном грузоподъемностью 10 т. Котельная—кирпичное здание на восемь котлов Е-1/9 для обеспечения производства паром и горячей водой;

административно-бытовой корпус—из сборных деревянных конструкций серии 161-115—70, поставляется комплектно;

компрессорная станция—из деревянных конструкций.

5.1.2.2. Завод железобетонных конструкций на ст. Уоян Бурятской АССР мощностью 22 тыс. м<sup>3</sup> в год построен в 1985 г., входит

в состав комбината подсобных предприятий треста «Нижнеангарсктрансстрой».

В состав предприятия входят: производственный корпус площадью 6586 м<sup>2</sup> (здание построено из легких металлических конструкций типа «Плауэн» со стенами из трехслойных панелей типа «Сэндвич»); склад цемента вместимостью 720 т площадью 394 м<sup>2</sup>; склад инертных материалов площадью 1457 м<sup>2</sup> (каркас здания металлический, стены—из асбоцементных утепленных панелей); бытовой корпус площадью 364 м<sup>2</sup> из сборных деревянных панелей; компрессорная станция производительностью 50 м<sup>3</sup>/мин; бетоносмесительный узел с инвентарной установкой АБУ-750; склад готовой продукции, оборудованный башенным краном грузоподъемностью 10 т, и службы энергообеспечения.

В главном производственном корпусе расположены арматурный, формовочный цехи, цех по производству арболита, ремонтно-механическое отделение. Щебень поступал из карьера 1329 км, песок—из карьера 1280 км.

Энергообеспечение осуществлялось от КТПП-110/10 кВ, теплоснабжение—от котельной комбината, вода поступала из артезианских скважин и внешних сетей водоснабжения, канализация—выгребная.

Сжатый воздух подавался от компрессорной станции производительностью 26,6 м<sup>3</sup>/мин.

Основная продукция: стеновые блоки подвалов, конструкции теплотрасс, сваи, плиты покрытий и перекрытий, колонны, перемычки, лестничные марши и площадки.

5.1.3. Деревообрабатывающее предприятие на ст. Уоян. Предприятие входит в состав Комбината подсобных предприятий треста «Нижнеангарсктрансстрой», построено в 1980—1985 гг. на базе лесозаготовок в Уоянском и Муйском леспромхозах. Мощность предприятия по изготовлению пиломатериалов составляла 66 тыс. м<sup>3</sup> в год, оконных блоков—40 тыс. м<sup>2</sup>, оконных переплетов—5 тыс. м<sup>2</sup>, дверных блоков—10 тыс. м<sup>2</sup>, дверных полотен—5 тыс. м<sup>2</sup>, изготавливали погонажные изделия.

В составе деревообрабатывающего производства имеются лесопильный и столярный цехи; производственная площадь лесопильного цеха 1452 м<sup>2</sup>, размеры в плане 60×12 м. Каркас здания выполнен из сборных железобетонных конструкций, стены—из керамзитобетонных панелей. Построен в 1982 г. Проект разработан СКТБ Главбамстроя.

Столярный цех имеет производственную площадь 1550 м<sup>2</sup>, размеры в плане 18×84 м, собран из легких металлических конструкций типа «Канск», стены—из трехслойных панелей типа «Сэндвич». Построен в 1984 г., проект разработан Иркутскгипротрансом.

Сортировочная площадка площадью 371 м<sup>2</sup>, размеры в плане—36×103 м построена в 1983 г. из арочных конструкций; стены выполнены из



асбестоцементных листов по деревянной обрешетке.

Склад сухих пиломатериалов имеет производственные площади 576 м<sup>2</sup>, размеры в плане 18×12 м. Здание собрано из деревянных рам. Стены—деревянные. Построено в 1985 г.

Склад хлыстов построен в 1983 г., имеет производственную площадь 3900 м<sup>2</sup>, оборудован козловым краном грузоподъемностью 10 т.

Склад готовой продукции размещен в сборно-щитовом здании серии 420, построенном в 1983 году.

Технологический процесс состоял из следующих операций: круглый лес в виде хлыстов поступал на склад пиловочного сырья, затем на узел разделки хлыстов и по транспортерам в цех лесопиления; после распиловки доски и горбыль обрабатывали на обрезном станке, брус распиливали на пилораме; сторцованные пиломатериалы поступали на сортировочную площадку, а затем после сушки в столярный цех, в котором изготавливали изделия, начиная с раскроя сухих пиломатериалов и кончая окраской. Технология производства столярных изделий поточная, процессы механизированы.

К основному оборудованию цеха относились станки: торцовочные, прирезные, четырехсторонние строгальные, фуговальные, фрезерные с шипорезной кареткой, круглопанельный универсальный, рейсмусовый. Кроме того, использовались ванны гидравлические, краскомешалки, краскотерки, рамы лесопильные РД-75, ЛРВ-15 и другое оборудование.

Электроснабжение осуществлялось от ЛЭП через КТПП-110/10 кВ. Канализация была выгребная, тепло поступало от временной котельной с четырьмя паровозными котлами, сжатый воздух—от компрессорной станции производительностью 50 м<sup>3</sup>/мин, воду подавали от внешних сетей. Сырье—круглый лес—доставляли с лесозаготовительных участков Уоянского и Муйского леспромпхозов. Тресту был выделен лесфонд в объеме 3,5 млн м<sup>2</sup>, находящийся от трассы БАМа на расстоянии 80 км. Лесфонд не был освоен из-за отсутствия лесовозной дороги.

*5.1.4. Цехи и мастерские по ремонту дорожной техники и автомашин.*

5.1.4.1. Цех металлоконструкций мощностью 1 тыс. т в год расположен на ст. Гидростроитель. Введен в эксплуатацию в 1981 г. и вошел в состав Центральных ремонтно-механических мастерских (ЦРММ) Управления строительства «Ангарстрой», предназначен для изготовления металлоконструкций промышленных зданий.

Общая производственная площадь цеха 4600 м<sup>2</sup> (размеры в плане 18×84 м, каркас выполнен из металлоконструкций типа «Плауэн», стеновые панели типа «Сэндвич») оборудован мостовыми кранами грузоподъемностью

5 т и 10 т. В цехе размещено кузнечное отделение с термическими установками и двумя пневмомолотами.

В основное оборудование цеха входят прессножницы, кузнечные молоты, вальцы, гильотины, электропечи, прессы и другое оборудование.

5.1.4.2. Цех по наплавке ходовых частей строительных машин проектной мощностью 12 т продукции в год находится на ст. Гидростроитель. Введен в эксплуатацию в 1979 г. и входит в состав ЦРММ Ангарстроя.

Цех имеет производственную площадь 480 м<sup>2</sup> и размеры в плане 16×30 м. Каркас выполнен из металлических конструкций, стены—из деревянных утепленных щитов. Цех оснащен: сварочным выпрямителем ПСО-500; аварийным полуавтоматом ТО-17С-1; наплавочными машинами Noeff, TLM-K; двумя гидравлическими прессами Wolff WS-200, моечной машиной «Магирус», флюсодробильной машиной Wolff. Цех оборудован кран-балкой грузоподъемностью 5 т. Годовой объем изготовления и реставрации запчастей—60 тыс. руб., реставрации катков и гусениц—2,04 тыс. руб.

5.1.4.3. Ремонтные мастерские СУ-81 проектной мощностью 0,6 млн руб. в год размещены на ст. Гидростроитель, организованы в 1979 г. на базе ремонтной мастерской СУ-81 участка ЦРММ треста «Бамтрансзрывпром».

В состав мастерских входят производственные корпуса для ремонта тракторов компрессорных станций и по изготовлению бурового инструмента. Годовая программа Братского участка ЦРММ: капитальный ремонт БТС-150 (16 шт.), компрессорных станций ДК-9М (45 шт.), изготовление бурового инструмента (5000 шт.).

5.1.4.4. Ремонтно-механическая база с объемом работ 0,1 млн руб. в год расположена в районе ст. Якурим (Усть-Кут). Введена в эксплуатацию в 1980 г., входит в Управление механизации треста «Ленабамстрой». В составе базы: цехи по обслуживанию и ремонту 160 единиц оборудования в год, ремонтно-механические мастерские. Ремонтно-механическая база выполняла текущий ремонт и техническое обслуживание дорожно-строительных машин.

5.1.4.5. Центральные ремонтно-механические мастерские (ЦРММ) по ремонту импортной техники мощностью 5,1 млн руб. в год находятся в г. Усть-Кут (рис. 11.5.4). Введены в эксплуатацию поэтапно в 1980—1982 гг. в составе треста «Запбамстроймеханизация».

В ЦРММ действуют цехи: механический, по ремонту дизелей, тяжелой техники и автомобилей «Магирус».

Годовая программа ЦРММ: ремонт двигателей импортной и отечественной техники (750 шт.); капитальный ремонт автомобилей (250 шт.), агрегатов (40 комплектов), бульдо-





Рис. 11.5.4. Мастерские по ремонту дорожно-строительной техники

зеров (25 шт.), экскаваторов—(5 шт.), автогрейдеров (5 шт.); изготовление запасных частей в объеме 500 тыс. руб.

В цехах имеются металлообрабатывающие станки, кузнечно-прессовое и гальваническое оборудование.

5.1.4.6. ЦРММ объемом работ 1,1 млн руб. в год на ст. Уоян введены в эксплуатацию поэтапно в 1978—1982 гг. Предприятие входит в состав треста «Запбамстроймеханизация» и включает подразделения:

главный производственный корпус площадью 922 м<sup>2</sup>, построенный по проекту, разработанному СКТБ Главбамстроя (каркас здания сделан из легких металлических конструкций, стены и покрытие—из трехслойных панелей из гофрированного стального листа с эффективным утеплителем);

цех по ремонту оборудования площадью 230 м<sup>2</sup> (размещен в унифицированном сборно-разборном здании серии 7002 АС);

агрегатно-механический цех площадью 918 м<sup>2</sup> (размещен в деревянном здании);

кузнечно-термический цех площадью 240 м<sup>2</sup> (расположен в здании из бруса);

профилакторий площадью 262 м<sup>2</sup> (размещен в здании типа ИРП 60-6Р);

складские площадки с бетонным покрытием площадью 825 м<sup>2</sup>;

неотапливаемый склад для хранения запасных частей площадью 440 м<sup>2</sup>;

водоемное здание вместимостью 350 м<sup>3</sup>, котельная с пятью котлами «Энергия-5» и одним котлом Е-1/9, трехсекционный железобетонный септик, сборник фекальных стоков объемом 9 м<sup>3</sup>, трансформаторная подстанция КТПН-400 кВ·А.

Цехи оборудованы полным комплектом для выполнения капитального ремонта техники.

Мастерские предназначены для проведения ремонта автомобилей и агрегатов. На технологических постах разбирают агрегаты на узлы,

заменяют изношенные детали и узлы, собирают и регулируют технику с последующими испытаниями. Ремонтируют двигатели в механическом цехе, затем они поступают на линию сборки автомобилей. В агрегатно-механическом цехе восстанавливают, изготавливают новые детали, агрегаты и узлы.

Ремонт топливной аппаратуры, электрооборудования, аккумуляторов, медницкие работы выполняют в цехе по ремонту оборудования. Изготавливают поковки и закаливают детали в кузнечно-термическом цехе. Текущий ремонт внутризаводского транспорта производят в профилактории.

5.1.4.7. Ремонтно-прокатная база (РПБ) объемом работ 1,3 млн руб. в год на ст. Нижнеангарск-I введена в эксплуатацию поэтапно в 1979—1986 гг. в составе треста «Нижнеангарсктрансстрой» и предназначена для капитального ремонта дорожно-строительных машин, агрегатов и производства металлоконструкций.

В РПБ входят:

ремонтно-механические мастерские по ремонту строительной техники;

участок изготовления металлоконструкций;

кислородная станция.

Годовой план капитального ремонта—150 единиц техники, производства металлоконструкций—700—600 т. Годовой объем производства кислорода составляет 32—120 тыс. м<sup>3</sup>.

Главный корпус площадью 6499 м<sup>2</sup> размещен в здании размерами в плане 3×18×96 м + 1×18×60 м, каркас здания корпуса собран из легких металлических конструкций типа «Канск», покрытие выполнено из блоков конструкции ЦНИИСК, стены—из панелей типа «Сэндвич».

Ремонтно-механические мастерские площадью 2237 м<sup>2</sup> имеют размер в плане 37×60 м, каркас здания выполнен из легких металлических конструкций типа «Плауэн», стены—из панелей типа «Сэндвич».

Ремонтно-механические мастерские площадью 450 м<sup>2</sup> размещены в надувном павильоне размерами в плане 15×30 м.

Действуют ремонтные мастерские площадью 576 м<sup>2</sup> (размерами в плане 12×48 м), каркас здания построен из металлических конструкций, стены—из утепленных асбестоцементных щитов.

Ремонтные мастерские площадью 270 м<sup>2</sup> с размерами в плане 9×30 м размещены в здании серии 420.

Полигон площадью 380 м<sup>2</sup> по производству металлоконструкций оборудован стендами и козловыми кранами.

Водоснабжение осуществлялось от артезианских скважин, канализация—выгребная.

Тепло поступало от временной котельной, оборудованной тремя котлами КЕ-6,5—14а.

5.1.4.8. Центральные ремонтно-механические



мастерские по ремонту автомобилей «Магнус» производительностью 300 автомобилей в год на ст. Нижнеангарск-I введены в эксплуатацию поэтапно в 1982—1984 гг. в составе треста «Нижнеангарсктрансстрой».

В состав предприятия входит главный производственный корпус площадью 2570 м<sup>2</sup>, построенный в 1982 г. Здание корпуса сооружено из двух складов («Финляндия»), со вставкой и пристройкой из кирпича размерами в плане 160×18+10×18,6+20×48+36×12 м; наружная мойка площадью 290 м<sup>2</sup> размещена в кирпичном здании размерами 18×12 м; теплоснабжение осуществлялось от котельной, оборудованной восемью котлами Е-1/9-1; для приема привозной воды использовали водоемное здание.

Технологией предусмотрены участки: мойки, разборки, медницкий, ремонта двигателей, топливной аппаратуры и электрооборудования, аккумуляторный, шиномонтажный, сварочно-жестяницкий, деревообрабатывающий, сборки, окраски, заправки, испытательный.

**5.1.5. Автотранспортные предприятия.** Они сосредоточены в основном в местах дислокации трестов и управлений строительства.

Автобаза треста «Ленабамстрой» (г. Усть-Кут) рассчитана на 600 машино-мест и предназначена для технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Автобаза треста «Нижнеангарсктрансстрой» (ст. Нижнеангарск-I) рассчитана на 450 машино-мест.

Автобазы имеют теплые стоянки для автомобилей, участки наружной мойки, наружной стоянки автомашин с паропрогревом, необходимые объекты энергообеспечения.

Предприятия обеспечены необходимым комплектом технологического и транспортного оборудования.

**5.1.6. Автоматизированные асфальтобетонные прирельсовые заводы.** Их общая производительность 50 т/ч, оборудование—битумоплавильные установки Д-506. Заводы были построены на ст. Гидростроитель и Нижнеангарск-I и выполняли дорожные покрытия прилегающих к городам участков автомобильных дорог и внутри кварталов, благоустройство привокзальных площадей.

На ст. Лена работы выполнил городской асфальтобетонный завод.

На малых станциях асфальтобетонные работы небольшого объема осуществляли малыми битумоплавильными установками.

## 5.2. Карьерное хозяйство

Трасса участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I проходит по территории, на которой широко распространены скальные породы, а по долинам рек—гравийно-галечниковые грунты с дефицитом дренирующих, потребность в которых для железнодорожного строительства исчисляется миллионами кубических метров.

Использовали для строительства песчано-гравийные, гравийно-галечниковые (с незначительной толщиной обводненного или смерзшегося грунта) и каменные карьеры.

**5.2.1. Песчано-гравийные и каменные карьеры.** Для балластировочных и бетонных работ на головном участке Лена—Небель (853 км) использовали гравийно-галечниковую смесь. Ее добывали способом гидромеханизации по договору с Ленским речным пароходством Минречфлота из р. Лены при дноуглубительных работах в районе речного порта Осетрово. Гравийно-галечниковую смесь выгружали в бурты на левом берегу р. Лены в районе ст. Лена-Восточная. От станции уложили железнодорожный тупик к бурту, где экскаватором смесь грузили в хоппер-дозаторы.

По гранулометрическому составу смесь соответствовала нормам балласта железнодорожного пути.

В 1975—1979 гг. получено от Ленского речного пароходства примерно 200 тыс. м<sup>3</sup> гравийно-галечниковой смеси, около 40 тыс. м<sup>3</sup>—в навигацию (июнь—сентябрь). Этим балластом забалластирован участок от ст. Якурим до ст. Небель (853 км). Материал использовали и для бетонных работ.

В 1978 г. (на 936 км) организовали временный карьер гравийно-галечниковой смеси, добываемой из р. Умбелла. Она также по гранулометрическому составу соответствовала нормам железнодорожного балласта, который использовали для укладки в путь в сторону ст. Кунерма.

В 1974 г. совместно с институтом «Мосгипротранс», «Томгипротранс» Главбамстроем определены объемы работ объединения «Трансгидромеханизация» на строительстве БАМа; при этом использован опыт применения гидромеханизации на строительстве железнодорожной линии Хребтовая—Усть-Илимская. В частности, на 895 км участка (500 м влево от трассы БАМа) был определен и разведан балластный карьер на левой пойме р. Киренги, добыча песчано-гравийной смеси в котором предусматривалась способом гидромеханизации.

Карьер был разведан Томгипротрансом, а технологический проект разработан Мосгипротрансом.

Проект предусматривал использование плавающего земснаряда 300-40. В конце 1974 г. организованы Киренгский прорабский участок в пос. Магистральный и перевалочная база Новосибирского специализированного управления № 483 в г. Усть-Куте.

Зимой 1974—1975 гг. на ст. Лена был отгружен земснаряд 300-40 в разобранном виде. Его смонтировали на стапелях и в период весеннего паводка спустили на воду и отбуксировали по р. Киренге к месту работ.

Электроснабжение земснаряда предусматривалось от передвижных дизельных электро-



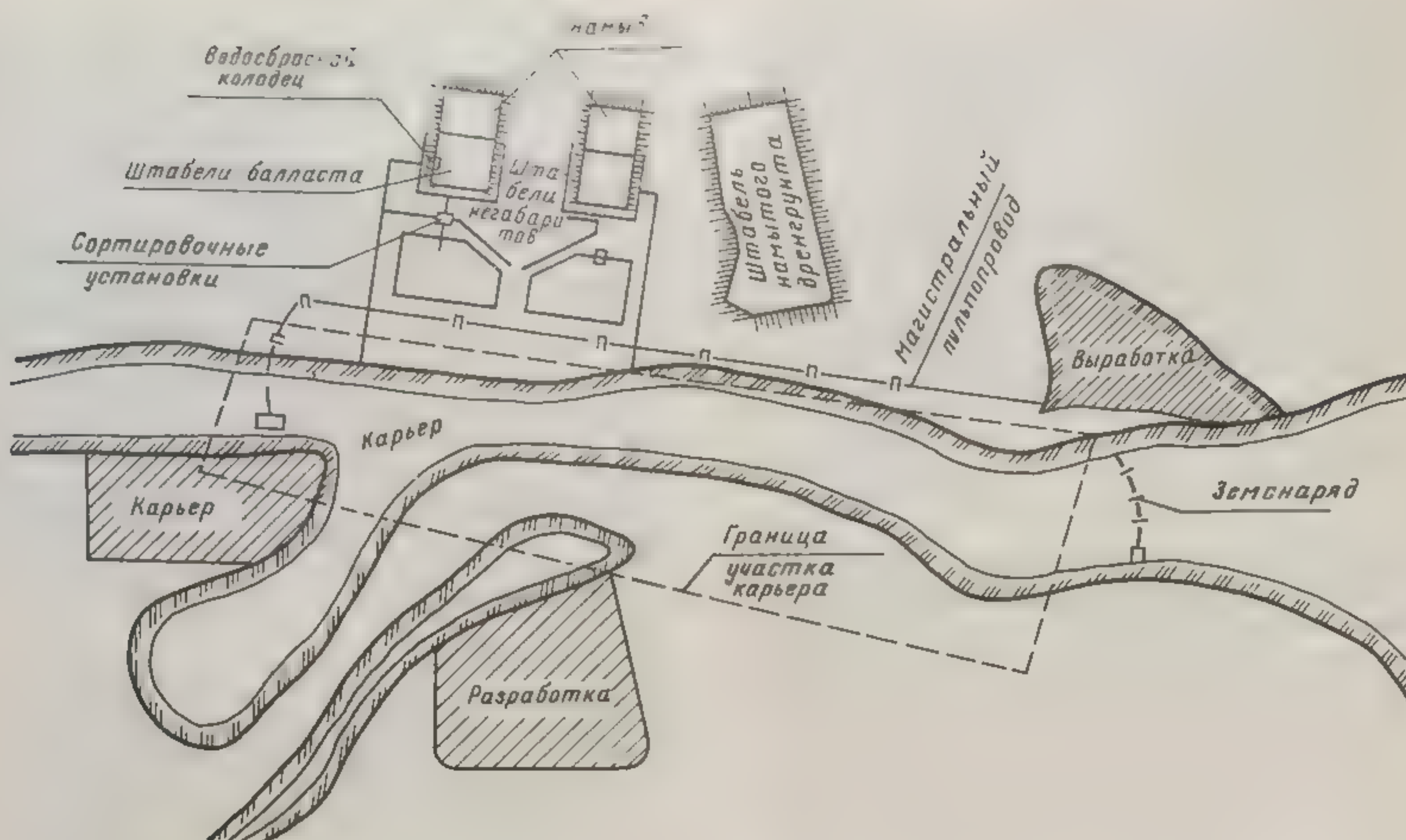


Рис. II.5.5. Схема добычи балласта гидромеханизированным способом из карьера в пойме р. Киренги

станций. Две электростанции (мощностью по 1050 кВт каждая) водным путем на баржах из Усть-Кута доставили на объект. Трубы, вспомогательное оборудование и материалы везли по зимнику.

С учетом подготовительных строительно-монтажных работ земснаряд ввели в эксплуатацию в июле. До конца сезона 1975 г. намыто 119 тыс. м<sup>3</sup> гравийно-галечниковой смеси.

За первый год накоплен опыт работы в тяжелых климатических и геологических условиях.

Необычно тяжелые для гидромеханизации грунты, имевшие твердые включения и глубокое сезонное промерзание карьера, уменьшили эффективность работы земснаряда;

производительность была значительно ниже нормативной;

наблюдался большой износ труб, землесосов и оборудования, значительно превышающий нормативы;

дальность гидротранспортирования тяжелых гравийно-галечниковых грунтов оказалась небольшой.

Гравийно-галечниковая масса в естественном залегании не удовлетворяла требованиям на путевой балласт из-за повышенного содержания фракций крупнее 60 мм. Поэтому в 1976 г. принято решение вести гидронамыв с сортировкой гравийно-галечниковой смеси на балласт и на щебень. СПКБ объединения

«Трансгидромеханизация» спроектировало высотные сортировочные установки колосникового типа. Смонтировали два устройства: одно рабочее, другое—резервное на время профилактических ремонтов.

Гидросмесь от земснаряда, попадая на наклонную решетку в виде колосника, сортировалась на негабариты крупностью 60 мм и более и на балласт крупностью 0,1—60 мм.

В 1980 г. энергоснабжение земснаряда было переключено с дизельных электростанций на промышленную сетевую электроэнергию от ЛЭП-110 кВ.

Принципиальная схема добычи балласта показана на рис. II.5.5.

По 1981 г. (вкл.) работы выполнялись для Главбамстроя, а с организацией Северо-Байкальского отделения БАМа с 1982 г.—для службы пути отделения дороги.

Всего для Главбамстроя добыто 1381 тыс. м<sup>3</sup> балласта, для БАМа—430 тыс. м<sup>3</sup> (табл. II.5.4).

**5.2.2. Организация разработки каменного карьера.** Карьер на 1011 км разрабатывали одним вскрышным и одним добычным уступами. Мощность вскрышного уступа—5 м, добычного—до 8 м.

Вскрышные работы вели тяжелыми бульдозерами фирмы «Интер-Хорвейстер» ТД-25 с предварительным рыхлением буровзрывным способом. Добычные работы выполняли буро-

взрыв...  
ауи БТС-150  
На попу...  
спотыковал...  
«Като» или 2  
арки КрАЗ  
соответстве...  
аргата П...  
Взорван...  
два техноло...  
на основе П...  
гата СМ-739...  
первичного д...  
вело состав...  
буровзрывны...  
«Сибгипротра...  
5.2.3. Прои...  
Основные про...  
работ привед...  
денные по пр...  
кое качество...  
негабаритных...  
к тому, что не...  
негабарит на...  
ричного дроб...  
собствовало з...  
затратам тру...  
вновь взрыва...

Анализ раб...  
ные параметр...  
ветствуют ин...  
и мощности д...  
дования. Для...  
метров буров...  
строю проведе...  
венные взрыв...  
Структуру вз...  
дробления по...  
планогр...  
БТС-150 с ша...  
150 мм, маши...

Год	Пл... тыс. руб.
1975	300
1976	300
1977	300
1978	300
1979	300
1980	300
1981	300
1982	400
1983	500
1984	700
1985	240
	370



взрывным способом. Бурили скважины машинами БТС-150.

На погрузочных и транспортных работах использовали экскаваторы НД-150 фирмы «Като» или ЭО-5123 и автомобили-самосвалы марки КраЗ и «Магирус» грузоподъемностью соответственно 12 и 16 т. Дальность возки до агрегата ПДСУ-200 составляла 1,5 км.

Взорванную породу первично дробили на двух технологических линиях: одна линия — на основе ПДСУ-200, вторая — на основе агрегата СМ-739. Размеры максимальных кусков первичного дробления этих линий соответственно составили 500×350 мм. Проект ведения буровзрывных работ разработал институт «Сибгипротранс».

**5.2.3. Производство буровзрывных работ.** Основные проектные параметры буровзрывных работ приведены в табл. II.5.5. Взрывы, проведенные по проектным параметрам, дали плохое качество дробления породы с выходом негабаритных кусков более 45%. Это привело к тому, что не успевали своевременно вывозить негабарит на специальную площадку для вторичного дробления накладными зарядами, способствовало захламлению карьера и большим затратам труда по расчистке и забуриванию вновь взрывааемого блока.

Анализ работы карьера показал, что проектные параметры буровзрывных работ не соответствуют инженерно-геологическим условиям и мощности дробильно-сортировочного оборудования. Для отработки рациональных параметров буровзрывных работ СКТБ Главбамстроя провело на карьере опытно-производственные взрывы серии скважинных зарядов. Структуру взрывааемого массива и качество дробления породы определяли методом фотопланограмм. Скважины бурили машиной БТС-150 с шарошечными долотами диаметром 150 мм, машиной БТС-60, переоборудованной

под два пневмоударника ПК-105, с диаметром коронки 105 мм. Использовали машину БТС-75 с диаметром коронки 125 мм.

Расстояния между скважинами меняли от 3,5 до 2 м через каждые 0,5 м. Удельный расход ВВ составлял 0,7—1,3 кг/м<sup>3</sup>. Скважинные заряды взрывали по продольно-порядной схеме и схеме «трапециодальный вруб» с интервалом замедления 25 мс.

Технико-экономический анализ параметров и результатов опытно-производственных взрывов показал, что благодаря сгущению сетки расположения скважин более чем в два раза и уменьшению диаметра скважинных зарядов со 150 до 105 мм выход негабарита был снижен в 2,5 раза. При этом суммарная стоимость работ не увеличилась. Произошло перераспределение затрат. Затраты на первичное дробление повысились, а на дробление негабаритных кусков породы и экскавацию уменьшились.

Таблица II.5.5

	Параметры		
	проектные		фактические
	добыча	вскрыша	добыча
Основная масса породы, т/м <sup>3</sup>	2,6	2,6	2,6
Крепость породы по СНИП	IX	VII	IX
Диаметр скважин, мм	150	150	125
Глубина скважин с перебуром, м	11,5	6,2	6,0
Пребур, м	1,5	1,2	1,0
Удельный расход ВВ, кг/м <sup>3</sup>	0,62	0,52	1,1
Расчетная линия сопротивления по подошве, м	4,5	4,5	3,0
Расстояние между скважинами в ряду, м	4,5	4,5	2,5
Расстояние между рядами скважин, м	4,5	4,5	2,5
Масса заряда в скважине, кг	125	51	34,0
Длина заряда, м	7,8	3,2	3,0
Длина забойки, м	2,5	3,0	2,0
Выход породы с одной скважины, м <sup>3</sup>	187	101,5	31,0
Длина воздушных промежутков, м	1,2		1,0

Таблица II.5.4

Год	План, тыс. руб.	Фактически выполнено		Стоимость, м <sup>3</sup> /руб.	Заказчик
		тыс. руб.	тыс. м <sup>3</sup>		
1975	300	370	119	3,26	Главбамстрой
1976	300	617	157	3,93	То же
1977	300	287	85	3,37	»
1978	300	514	151	3,40	»
1979	300	547	162	3,38	»
1980	300	663	218	3,04	»
1981	400	977	289	3,39	»
1982	500	620	196	3,16	БАМ
1983	700	713	234	3,05	То же
1984	240	681	215	3,17	»
1985	350	660	174	3,79	»

**5.2.4. Камнедробильные установки и технико-экономические показатели.** Основными камнедробильными установками на щебеночных карьерах БАМа были передвижные дробильно-сортировочные установки ПДСУ-200 с размером максимального куска первичного дробления 500 мм. Это предъявляло жесткие требования к качеству рыхления породы. Учитывая, что на щебень идет крепкий камень (чем крепче порода, тем больше блоков), взрывные скважины следует располагать на расстоянии одна от другой на величину равную трем отдельно-







щено удорожание себестоимости грузовых перевозок и перерасход бензина. Коэффициент использования парка грузовых автомобилей в тресте «Запбамстроймеханизация» составил в 1983 г. 0,49 (против плана 0,6). Среднесуточный режим работы автомобилей в трестах «Ленабамстрой» и «Запбамстроймеханизация» при плане 13,6 ч составил соответственно 9,2 и 9,6 ч.

Значительными оказались простои автомобилей при ремонте. Снизилась эффективность использования автотранспорта.

Основные причины снижения эксплуатационных показателей работы автотранспорта:

простои техники при ремонте из-за отсутствия запасных деталей;

длительные простои автомобилей под разгрузкой и погрузкой в связи с неорганизованностью транспортного процесса;

увеличение количества «почасовых» автомобилей (грузовые автомобили на повременную работу перевели в целях предупреждения приписок при перевозках людей, строительных грузов на внутрипостроечных площадках, складах, при технологических перевозках бетона и раствора);

неукомплектованность трестов и управлений строительства кадрами водителей.

### 6.3. Авиатранспорт

В первые годы строительства участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-1 авиационные перевозки осуществляли легкими самолетами и вертолетами из Усть-Кута, Улан-Удэ и Иркутска. Их выполняли подразделения Восточно-Сибирского управления авиации, доставляя грузы первой необходимости.

Авиапредприятие г. Усть-Кута за 10 лет (с 1974 г.) для нужд стройки наработало 400 тыс. летных часов. По мере строительства притрассовой автодороги и сдачи во временную эксплуатацию железной дороги авиатранспортом перевозили людей.

### 6.4. Железнодорожный транспорт

К строящейся магистрали подъезд по железной дороге осуществляли до Ленского ж.-д. узла (ст. Усть-Кут, Лена, Портовая, Якурим, Лена-Восточная и Причальная). От ст. Лена ранее построены подъездные пути к первому и второму грузовым районам порта Осетрово, а от ст. Портовая—к третьему грузовому району. От ст. Лена-Восточная уложили железнодорожные подъездные пути к базе материально-технического снабжения, урс и звенооборочной базе Ангарстроя, а с 1980 г.—к базе Ленабамстроя.

По мере сооружения магистрали грузы для нужд строительства поступали по вновь построенным участкам.

Для транспортного обслуживания карьера гидронамыва (895 км) от ст. Киренга построили железнодорожный подъездной путь и от раз. Даван—к щебеночному заводу 1011 км.

На ст. Нижнеангарск-1 подъездные пути построены к Управлению производственно-технической комплектации трестов «Бамтоннельстрой» и «Нижнеангарсктрансстрой», к промбазам трестов, базам урса, дистанций пути, сигнализации и связи.

Для выгрузки и складирования грузов, доставляемых к началу укладки по железной дороге, а также для перегрузки на автомобильный транспорт использовали станционные пути на ближайших к месту работ отдельных пунктах. В отдельных случаях устраивали временные подъезды или технологические тупики.

### 6.5. Техническая оснащенность механизмами

На строительстве участка использовали большое количество отечественной и зарубежной техники. В постановлениях ЦК КПСС и Совета Министров СССР для обеспечения стройки техникой Госплану СССР, Госнабу СССР, министерствам и ведомствам СССР определены объемы поставок.

Значительную часть грузов перевозили автомашинами КраЗ-256 и «Магирус» (ФРГ), МАЗ-503А. Использовали трейлеры 4МЗАП-5523, плетевозы-трубовозы на шасси автомобиля ЗИЛ-131, автомобили ЗИЛ-130, ГАЗ-66, ГАЗ-51А, УАЗ-452В, УАЗ-452А, РАФ-977ДМ, автобусы.

На земляных работах применяли бульдозеры на гусеничном ходу различной мощности: 41В «Фиат-Аллис», Д-355А «Комацу», Д-155А «Комацу», Д-8К «Катерпиллар», Д-9Н «Катерпиллар», ТД-256 «Интернейшнл-Хорвейстер», Д-6С «Катерпиллар», скреперы самоходные и прицепные, грейдеры Д-710, экскаваторы одноковшовые с ковшем вместимостью 0,25, 0,4—0,5, 0,65, 1—1,6 и 4,6 м<sup>3</sup>, НД-1500 «Като». Использовали погрузчики Д-6С «Катерпиллар», Д-65Е «Комацу», Д65S «Комацу», 977L «Катерпиллар». На строительно-монтажных работах использовали краны на автомобильном ходу грузоподъемностью до 10 т и 10—16 т, краны на гусеничном ходу грузоподъемностью 25 и 50—63 т, на пневмоколесном ходу грузоподъемностью 16—25 т, краны башенные грузоподъемностью 5—8 т, Сумитомо LS-108i и Сумитомо LS-408LWi.

Основная трудность в первые годы строительства заключалась в тяжелых условиях эксплуатации машин и механизмов, отсутствии ремонтных баз и запасных частей, применении на строительстве отечественной техники в обычном, а не в «северном» исполнении.

Коэффициент пробега автотранспорта был низок из-за использования автомобилей в качестве технологического транспорта и без загрузки при обратных пробегах при перевозке строительных грузов. Недостаток малотоннажного автотранспорта приводил к недоиспользованию грузоподъемности автотранспорта при обслуживании стройплощадок. Часть грузовых



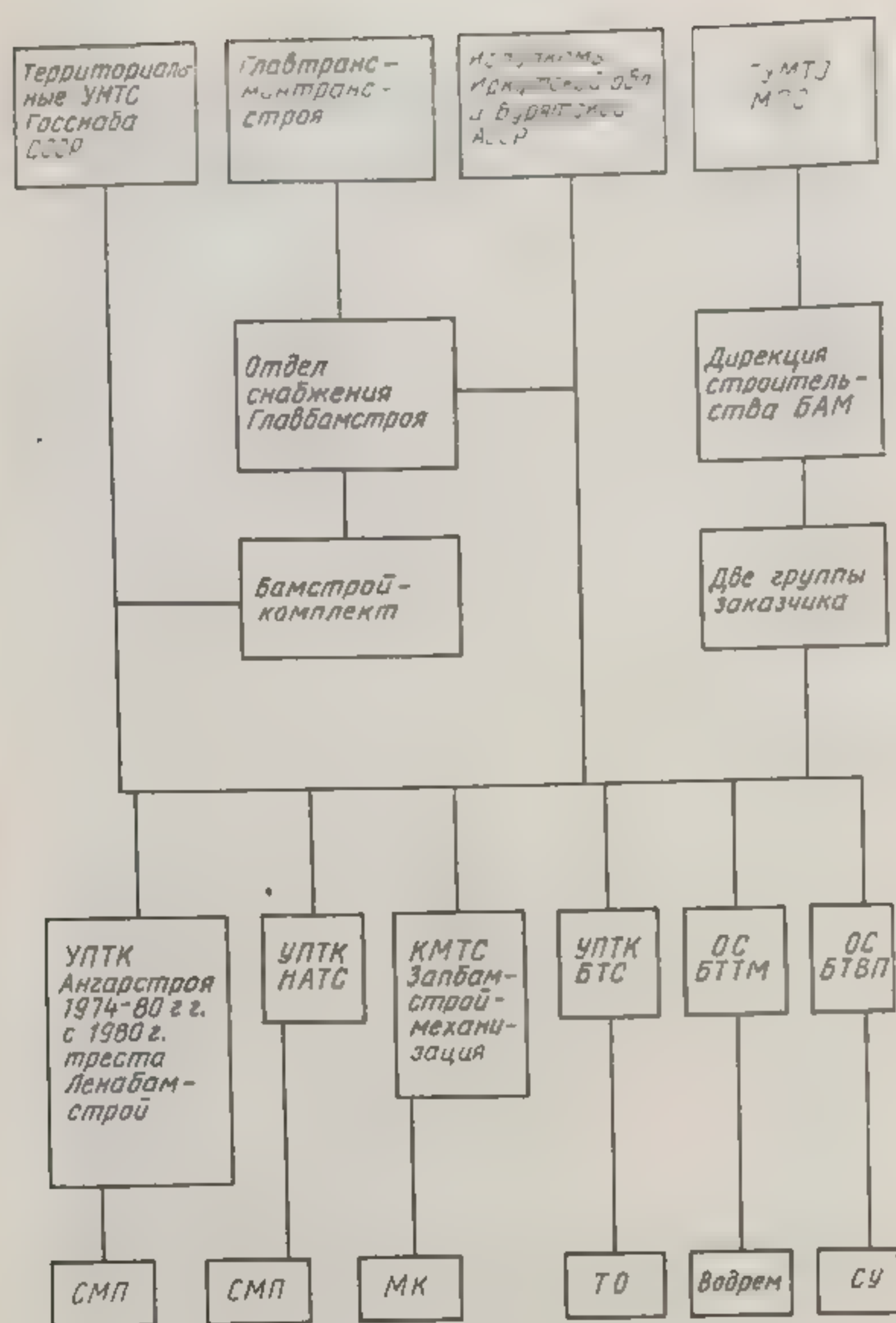


Рис. II.7.1. Структура снабжения

автомобилей использовали для перевозки рабочих, что отрицательно сказывалось на выполнении плана по грузообороту.

Отсутствие отдельных видов масел и смазок в местных управлениях Главнефтеснаба

РСФСР, что привело к задержкам на эксплуатацию объектов.

Управление производственно-технологической комплектации (УПТК) трестов и управления строительства (УС) на основании заявок подразделений определяли необходимую потребность в материальных ресурсах и представляли их в отдел материально-технического снабжения Главбамстроя (ОМТС).

ОМТС Главбамстроя на основании действующих норм расхода материалов и заявок трестов и УС устанавливал годовую потребность в материалах, железобетонных и металлических конструкциях, предъявлял и защищал эту потребность в Главснабе Минтрансстроя и других снабженческих и плановых органах. Эта структура сохранилась.

Организационная структура снабжения приведена на рис. II.7.1.

Поставка оборудования на строящиеся объекты БАМа являлась функцией заказчика — Дирекции строительства Байкало-Амурской ж.-д. магистрали. В номенклатуру заказчика входили: электрооборудование (высоковольтное и низковольтное), КИП и автоматика, техническое, механическое и сантехническое оборудование, станки, машины, механизмы, котельное оборудование, оборудование связи и СЦБ.

Материально-техническое снабжение участка было удовлетворительным. Имели место трудности с поставками горюче-смазочных материалов, низколегированной стали, железобетонных изделий, запчастей и других видов изделий и материалов. В начальный период строительства остро ощущалась нехватка сборно-щитовых, конвейерных жилых и производственных зданий; по технологическим характеристикам они не соответствовали местным условиям. Здания утепляли, что требовало дополнительных затрат.

## Глава седьмая. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СНАБЖЕНИЕ И ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ

### 7.1. Материально-техническое снабжение участка Усть-Кут (Лена) — Нижнеангарск-I

Оно велось в соответствии с установленным для транспортного строительства порядком через органы Госснаба СССР по фондам, выделенным Госснабом Минтрансстроя, а также за счет децентрализованных поставок других министерств и ведомств. Например, железобетонные изделия поставляли предприятия Минтрансстроя, Минэнерго, Минмонтажспецстроя, запасные части и комплектующие изделия — Восточно-Сибирское управление механизации Минтрансстроя, филиалы Всесоюзной конторы «Строймехзапчасть» в г. Тайшете и Хабаровске, а также заводы-поставщики.

Строительными материалами, спецодеждой, лакокрасочной и радиотехнической продукцией, подшипниками обеспечивали базы системы Госснаба СССР.

На БАМе были введены специальные бланки нарядов с красной полосой для целевого выделения ресурсов с первоочередным выполнением заявок; создан специализированный трест «Бамстройкомплект» (1976 г.), в функции которого входило управление материально-техническим снабжением и комплектование конструкциями, оборудованием, механизмами, строительными и другими материалами, контроль за поставками, составление проектов сводных расчетов, заявок, комплектовочных ведомостей



на материалы, оборудование, кабельную продукцию, машины и механизмы.

Недоставка деталей панельных домов серии 161-115—70 вызвала трудности по обеспечению жильем формируемых строительных подразделений и усложняла передислокацию существующих. Это вызывало необходимость маневрировать материально-техническими ресурсами, перебрасывать их из одного района строительства в другой на первоочередные объекты. В последующие годы положение в основном нормализовалось.

Из-за неудовлетворительного снабжения по крышками, а также тяжелых дорожных условий с большим напряжением и перебоями работал автомобильный транспорт.

### 7.2. Организация доставки к объектам строительства

Доставка строительных материалов, техники и конструкций к потребителям участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I организована по следующей схеме: по железной дороге—до ст. Лена, водным транспортом—от порта Осетрово по р. Лене до Киренска и далее по Киренге—до пос. Казачинский ст. Киренга; по оз. Байкал—до порта Мыс Курлы на северной оконечности; автотранспортом на автодороге летом и зимой по зимникам во все пункты строительных организаций. На первом этапе строительства активно использовали вертолеты и самолеты Усть-Кутского авиапредприятия.

Водным путем доставляли детали домов, кирпич, машины, механизмы и ГСМ. Строительные материалы—сухую штукатурку, утеплитель, краску, шифер, мягкую кровлю—доставляли вертолетами.

### 7.3. Железнодорожные подъездные пути к базам

К началу 1975 г. на западном участке БАМа сложилась тяжелая обстановка. Грузы прибывали со всех концов страны и разгружались по мере возможности, скапливаясь на ст. Лена. Строительно-монтажные организации практически не имели перевалочных баз, складских помещений, площадей с подъездными путями и механизмами для разгрузки грузов. Тяжеловесные грузы (железобетонные, бетонные и металлические конструкции) массой 10—20 т и более подолгу не выгружали, так как не было кранов соответствующей грузоподъемности, не хватало специального автотранспорта для перевозки длинномерных грузов. Для сокращения сроков выгрузки вагонов, упорядочения приема грузов в 1975 г. построили перевалочную и звенооборотную базы на ст. Лена-Восточная, построена промбаза для приема грузов треста «Мостострой-9», для треста «Запбамстроймеханизация»—подъездные железнодорожные пути к базам от ст. Лена-Восточная. Для приема цемента построили дополнительные емкости, увеличили фронты выгрузки за

счет дополнительной укладки подъездных путей, строительства складов. По мере укладки подъездных железнодорожных путей, строительства складского хозяйства вагоны выгружали в установленные сроки.

### 7.4. Базы снабжения и складское хозяйство

Центральная база снабжения участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I создана в 1975 г. с железнодорожными подъездными путями на ст. Лена-Восточная и обслуживала подразделения Управления строительства «Ангарстрой», «Бамтоннельстрой», тресты «Запбамстроймеханизация», «Нижнеангарсктрансстрой», «Бамтрансехмонтаж», «Бамтрансвзрывпром», Управление рабочего снабжения (УРС), шефские строительные организации.

На станции разместили грузовые устройства: прирельсовый склад (размерами в плане 8×24 м), крытую платформу (18×22 м), открытую платформу (18×12 м), прирельсовое овощехранилище и фруктохранилище, топливно-заправочный пункт, два склада ГСМ, материальный склад, базу урса, комбинированное хранилище для картофеля, овощей и фруктов вместимостью 500 т, продовольственный склад вместимостью 350 т, промтоварный склад, фруктохранилище на 200 т.

В этот период были построены базы трестов и орсов, а также нефтебазы Главнефтеснаба. Горюче-смазочные материалы поставляли потребителям с Якуримской, Киренгской и Северобайкальской нефтебаз. Склады хранения ГСМ были в каждом поселке, на каждой станции. Помимо основного причала на мысе Курлы построили специальный причал для слива ГСМ.

Постоянную Северобайкальскую нефтебазу Главнефтеснаба построили в 1976 г., трест «Сибхиммонтаж» закончил работы по монтажу трубопровода от причала. В 1975—1976 гг. трест «Воссибтрансстрой» создал перевалочную базу на ст. Таловка, что обеспечило более ритмичную работу по снабжению организаций Бурятского участка БАМа.

В 1975—1977 гг. построили перевалочную базу, временный жилой поселок и промбазу на ст. Нижнеангарск-I (мыс Курлы) шефские подразделения ПМК «Ленинградбамстрой». «Мостострой-9» в 1975 г. закончил строительство причальной стенки Байкальского речного порта (мыс Курлы). Мостостроители приняли участие в сооружении причала и Северобайкальской нефтебазы, паромной переправы, перевалочной базы.

Особую роль сыграла транспортно-перевалочная база, построенная в пос. Култук, в перевозках по оз. Байкал конструкций домов (серии 122), доставляемых из Ленинграда для строительства г. Северобайкальска силами ПМК «Ленинградбамстрой».

В 1975—1981 гг. порт Култук переработал 224,8 тыс. т грузов.



Дальнейших грузоперевозок по объектам строительства.  
II «Организация строительства»

С началом движения поездов ст. Нижнеангарск-1 ПМК «Ленинградбамстрой» приступил к строительству прирельсового склада, на котором задействовали площадки комплекта-ции сборного железобетона, угольную яму, комплекс по разгрузке цемента, площадки складирования столярных изделий и материа-лов в мешкотаре.

В 1982—1983 гг. закончено строительство крытого склада типа «Канск» и дополнитель-ного железнодорожного тупика.

Коллектив УПТК треста «Нижнеангарск-трансстрой» только в 1979 г. на перевалочных базах (участках) переработал 600,5 тыс. т гру-зов (при плане 439,5 тыс. т).

Шефские строительные организации участ-ка, возводившие пристанционные города и по-селки Усть-Кут, Киренгу, Улькан, Кунерму, снабжались материалами, механизмами и обо-рудованием в основном от управлений снаб-жения и комплектации соответствующих мини-стерств и ведомств, а также, в меньшей степе-ни, УПТК генподрядных трестов «Ленабам-строй» и «Нижнеангарсктрансстрой». Матери-ально-техническое снабжение шефских органи-заций было в большинстве случаев аналогично снабжению генподрядных организаций. Мате-риалы на строительные объекты доставляли железнодорожным и автомобильным транспор-том. Материалы и оборудование хранили на

складах закрытого типа, навесах и открытых площадках.

#### 7.5. Погрузочно-разгрузочные работы

Коллектив УПТК треста «Нижнеангарск-трансстрой» перерабатывал грузы на ст. Уль-кан, раз. Даван, в портах Мыс Курлы и Кул-гук. Прибывающие баржи в порт Мыс Курлы из портов Байкал и Култук с грузами для строителей (детали домов, кирпич, уголь, ме-таллические конструкции, железобетонные и бетонные изделия, провод для линий электро-передач) разгружали силами и средствами УПТК треста «Нижнеангарсктрансстрой», ПМК «Ленинградбамстрой» и др. организаций.

Для ликвидации простоев вагонов на пере-валочных базах (участках) увеличили смен-ность выгрузки грузов (с двухсменной работы перешли на круглосуточную). При скоплении вагонов дополнительно привлекали механизмы из строительно-монтажных поездов.

В 1978 г. закрыли участок на ст. Улькан и массу грузов, поступающих в адрес треста «Нижнеангарсктрансстрой», перерабатывали на ст. Кунерма, а через год, в ноябре 1979 г. (с приходом первого рабочего поезда на ст. Нижнеангарск-1) вагоны с грузами разгру-жали непосредственно на базе УПТК треста. Это снизило материальные и трудовые затраты по переработке грузов. На территории базы проложили железнодорожные пути и с декабря 1979 г. разгружали все грузы (за исключением горюче-смазочных материалов и угля). В по-следующие годы положение не менялось.



### Решение III

## ИЗМЕНЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПОСЛЕ УТВЕРЖДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

### Глава первая. РАЗМЕРЫ ПЕРЕВОЗОК. ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЯГОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В соответствии с письмом Госплана СССР от 4 апреля 1980 г. № В-136/5-275 транзитные «тяжелые» грузы (уголь, нефть), начиная с первого года постоянной эксплуатации БАМа, должны перевозиться в полносоставных поездах массой брутто 6—6,7 тыс. т, остальные грузы—в поездах массой 4 тыс. т.

На участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (где на 47% длины участка рассредоточения—кратная тяга) нормы массы грузовых поездов и соотношение локомотивов в поезде приведены в табл. III.1.1.

При разработке рабочих чертежей за основу принята утвержденная в проекте схема тягового обслуживания с учетом заданных изменений серии локомотивов и массы поездов. В связи с этим в технический проект внесены коррективы в организацию движения поездов и тягового обслуживания.

Схема тягового обслуживания поездов на рассматриваемом участке рекомендована с учетом размещения основного электровозного депо на ст. Нижнеангарск-I. Для оборота локомотивов на ст. Лена в откорректированном проекте предусмотрено строительство нового депо экипировки и ТО-2. Локомотивы участка Лена—Нижнеангарск-I обслуживают локомотивные

бригады, проживающие на ст. Лена, Нижнеангарск-I.

Таблица III.1.1

Наименование грузов	По техническому проекту			
	утвержденному		уточненному	
	норма массы поезда, т	сочетание поездных локомотивов	норма массы поезда, т	сочетание поездных локомотивов
Сырая нефть	6800	3ВЛ80Р (2+1)	—	—
	9000	4ВЛ80Р (2+2)	—	—
Уголь, нефтяные грузы	—	—	6000 6800	— 5ВЛ85 (секции 3+2) к Нижнеангарску-I
Разные грузы в оба направления	4000	2ВЛ80Р (1+1)	4000	3ВЛ85 (в секциях)
Порожние цистерны из-под сырой нефти	2300	2ВЛ80Р	2000	ВЛ85
	2700	То же		
Сдвоенные порожние поезда	5400	4ВЛ80Р (2+2 в середине)	1500	ВЛ85
Порожние поезда из-под разных грузов	1300 1500	ВЛ80Р		

### Глава вторая. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Основные технические параметры проектирования в уточненном проекте и рабочих чертежах приняты, в основном, те же, что и в ранее утвержденном техническом проекте. Наиболее существенное изменение технических параметров проектирования железнодорожной

линии, повлиявшее на разработку технической документации,—смена типа локомотива. В ранее утвержденном проекте предусматривался электровоз ВЛ-80Р, а в уточненном проекте электровоз ВЛ-85 для грузового поезда и ВЛ-60 для пассажирского.

### Глава третья. НАПРАВЛЕНИЕ ЛИНИИ. ПЛАН И ПРОФИЛЬ ТРАССЫ

Принципиальных изменений при разработке рабочих чертежей в направлении линии, в план и профиль трассы не вносилось, поскольку и профиль трассы не вносилось, поскольку практически уже выдали рабочие чертежи и вели сооружение земляного полотна и искусственных сооружений по ранее разработанному техническому проекту. Имели место отдельные уточнения при рабочем проектировании плана

и профиля линии. Так, на весь участок от ст. Лена (720 км) до ст. Нижнеангарск-I (1064 км) длину линии сократили на 0,4 км (преимущественно до Байкальского тоннеля 1006 км).

Выполнили отдельные корректировки трассы в пределах Ленского ж.-д. узла (институт «Томгипротранс»).



## ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

К моменту утверждения технического проекта (1977 г.) работы по подготовке территории строительства выполнялись на земляном полотне и искусственных сооружениях. Поэтому в рабочую документацию изменения не вносились и она была разработана на основе технического проекта. Исключение составляет узел «Лена», где были внесены изменения в путевое развитие, в строительство жилых домов.

Согласно утвержденному техническому проекту по узлу «Лена» предусматривалось снести

52 здания и построить дома на 817 квартир.

По утвержденному, техническому проекту, с учетом изменений в схеме путевого развития узла и штатах эксплуатационников, предусмотрено построить 38 жилых домов на 817 квартир.

О сносе строений и их компенсации в период подготовительных работ см. в разделе II главы третьей «Подготовительные и вспомогательные работы».

## ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО

Земляное полотно, построенное на участке Лена—Нижеангарск-I, в целом соответствует техническим решениям, принятым в утвержденном техническом проекте. При рабочем проектировании за счет оптимизации проектных решений достигнуто снижение объемов основных земляных работ.

Основные работы по возведению земляного полотна на момент утверждения технического проекта были выполнены. В стадии строительства находилось земляное полотно в пределах Ленского ж.-д. узла (перегон ст. Лена—ст. Якурим, на ст. Якурим и Лена и на участке Байкальский тоннель—ст. Нижеангарск-I). Проект земляного полотна на рассматриваемом участке практически не изменили.

Рабочими чертежами было предусмотрено выполнение сверх ранее утвержденного проекта следующих работ:

досыпка дренирующим грунтом правой обочины насыпей при постановке второго главного пути на щебень (852,2 тыс. м<sup>3</sup>);

оздоровительные мероприятия по стабилизации насыпей перегона раз. Марикта—ст. Киренга, возведенных на сильнопросадочных вечноммерзлых грунтах (89 тыс. м<sup>3</sup>);

мероприятия по защите насыпи на перегоне ст. Киренга—раз. Окунайка от размыва при заторных паводках на р. Киренге (7,4 тыс. м<sup>3</sup>).

Объем основных земляных работ по отдельным пунктам увеличился, главным образом, из-за изменения схемы западной части ст. Лена в связи с обходом базы «Холбас».

Наибольшие изменения в технические решения утвержденного проекта вносились в части укрепительных работ как при рабочем проектировании, так и при строительстве. Используя накопившийся опыт применения различных типов укреплений, технологии проведения укрепительных работ, надежности сооружений в местных условиях. Широкое применение получили способы укрепления откосов с использованием местных материалов (скальных и гравийно-галечниковых грунтов) или более

технологичные—гидропосев трав по насыпному, растительному или естественному грунтам.

Значительно сокращен объем укрепления нагорных и путевых канав железобетонными лотками (полутрубами, телескопическими лотками и быстротокми). Их заменили обсыпкой из местных гравийно-галечниковых или скальных грунтов слоем толщиной 0,3—0,5 м. Эксплуатация показала надежность этого способа.

В ходе строительства при систематическом наблюдении за работой водоотводов на отдельных участках отказались от укрепления канав в глыбово-щебенистых грунтах.

Сопоставление объемов работ по земляному полотну, полученных при разработке рабочих чертежей, с данными утвержденного технического проекта на участке ст. Лена—Байкальский тоннель—ст. Нижеангарск-I приведено в табл. III.5.1.

Таблица III.5.1

Наименование работ	Участки			
	ст. Лена— Байкальский тоннель		Байкальский тоннель— ст. Ниже- ангарск-I	
	по утвер- жден- ному про- екту	по рабо- чим черте- жам	по утвер- жден- ному про- екту	по рабо- чим черте- жам
Основные земляные ра- боты, тыс. м <sup>3</sup>				
Насыпи	17185	16870	6591	6203
Выемки	7173	6531	2831	3014
Всего:	24358	23401	9422	9217
Дополнительные земля- ные работы, тыс. м <sup>3</sup>	2523	2395	967	1087
Всего:	26881	25796	10389	10304



Наименование работ	I			
	утверж-денно-му про-екту	Г	Г	Г
На 1 м <sup>3</sup> главного пути, тыс. м <sup>3</sup>	103,6	99,5	181,6	193
Укрепительные работы				
Бермы из горной массы и крупнообломочных материалов, тыс. м <sup>3</sup>	12	17	17,2	14
Укрепление откосов гравийно-галечниковым грунтом, тыс. м <sup>3</sup>		174		27
Укрепление скальной обсыпкой слоем толщиной 0,5 м, тыс. м <sup>2</sup>	10	57		
Обсев травами и одерновка, тыс. м <sup>2</sup>	1503	2654		
Укрепление бетонными плитами толщиной 8—12 см, тыс. м <sup>2</sup>	94	7	1,3	310
Железобетонные лотки полутрубы, быстротоки, тыс. м	61,5	17,9	4,1	4,5
Щебневание дна, тыс. м <sup>3</sup>	—		5,5	1,7

Осадка земляного полотна в отдельных случаях превышала предусмотренную проектом.

Это происходило из-за нарушений технологических процессов (недостаточное уплотнение грунтов насыпей, использование грунта, не предусмотренного проектом) и большей просадочности грунтов основания. Устраняли просадки подсыпкой балласта.

На лавиноопасных участках объем земляных работ увеличился за счет новых противолавинных мероприятий, не предусмотренных в утвержденном техническом проекте. На участке восточнее Байкальского тоннеля для защиты от лавин запроектированы высокие насыпи, что привело к увеличению объемов земляных работ.

На участке Байкальский тоннель—ст. Нижнеангарск-I средний профильный объем основных земляных работ на 1 км главного пути вместе с дополнительными работами составил 193 тыс. м<sup>3</sup>, а на участке ст. Лена—Байкальский тоннель—99,5 тыс. м<sup>3</sup>. Это предусматривалось в техническом проекте и уточнено при рабочем проектировании.

В связи с дополнительными данными о процессах образования и сходов снежных лавин,

выходом новых СН 517—80 и «Инструкции по проектированию и строительству противолавинных защитных сооружений», М. 1980 пересмотрены ранее принятые технические решения, размеры защитных сооружений и объемы работ по их возведению.

В период строительства, временной и постоянной эксплуатации участка обозначилась значительная опасность схода и разрушений от снежных лавин.

Появились новые лавинные очаги и сходы лавин: на 996 км (ПК 180+56) и 995 км (ПК 194+39) с выбросом снежной массы на путь и даже через него (на участке западнее Байкальского тоннеля).

Восточный подход к Байкальскому тоннелю сложен. Железная дорога проходит в зоне схода снежных лавин у подошвы осыпей из крупноглыбового подвижного материала (перегон раз. Даван—раз. Гоуджекит). На 1016—1020—1023 км земляное полотно запроектировано с высокими насыпями, а на 1024—1025 км запланировано строительство трех противолавинных галерей общей протяженностью 1000 м.

При разработке рабочих чертежей внесены изменения на основании данных уточненных расчетов.

В результате уточнения лавинной опасности на конкретных местах схода лавин потребовалось провести в соответствии со СН 517—80 проверочные расчеты противолавинных сооружений. По их результатам с учетом рекомендаций ВНИИЖТа (1985 г.), систематизировавших данные наблюдения за лавинами, при разработке рабочих чертежей в технический проект внесены необходимые изменения.

Основным способом защиты пути от воздействия снежных лавин принято строительство тормозящих грунтовых конусов в сочетании с задерживающей противолавинной дамбой или без нее.

На 1006 км при защите пути от лавины № 43 предусмотрена установка снегоудерживающих железобетонных заборов в лавиноактивной зоне.

Установлено, что строительство противолавинных сооружений непосредственно у трассы железной дороги неэффективно из-за больших скоростей движения лавин.

На основании проверочных расчетов увеличена мощность защитных сооружений на участках лавин № 28 и 29, исключена защитная дамба на участке схода лавин № 18 и 43 (западнее Байкальского тоннеля).

В табл. III.5.2 приведены уточненные данные по противолавинным сооружениям западнее Байкальского тоннеля.

Восточнее Байкальского тоннеля противолавинные сооружения были предусмотрены техническим проектом.



[illegible]62



## ГЛАВА III. ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

### 6.1. Трубы и мосты

Рабочие чертежи на строительство искусственных сооружений на участке Лена-Восточная—Нижнеангарск-I разрабатывали в сложных условиях. Строительство развернули, когда технический проект еще не был утвержден. К моменту утверждения технического проекта рабочие чертежи были готовы на 85%.

Основные технические решения по искусственным сооружениям при разработке рабочих чертежей не менялись и соответствовали утвержденному техническому проекту.

В ходе рабочего проектирования в проекты отдельных сооружений внесены изменения, направленные на сокращение сроков, снижение материалоемкости и трудоемкости строительства. Снижение объемов и стоимости строительства по сравнению с техническим проектом достигнуто путем тщательной проработки различных вариантов применения прогрессивных технических решений, широкого использования металлических гофрированных труб, улучшения системы водоотводов и детального прогноза наледообразования.

Сокращено количество типоразмеров железобетонных пролетных строений малых и средних мостов, увеличены пролеты больших мостов через рр. Таюру, Кунерму (по ТП 3×33,6 м, по РЧ 1×88 м), Умбеллу (по ТП 3×33,6 м, по РЧ 1×88 м) и пешеходного моста на ст. Лена. Выполнена детальная проработка конструкции закрытого проезда по ул. Горького в г. Усть-Куте: объем бетонных работ сократился на 8,8 тыс. м³.

Ежегодно предусматривалось обеспечение фронта путеукладочных работ. Это потребовало изменить организацию строительства мостов и устройства временных обходов по оси нечетного перспективного пути, с укладкой временных металлических пакетов, что было вызвано несвоевременной поставкой пролетных строений.

Совершенствование проектных решений обеспечило ввод линии в постоянную эксплуатацию в директивные сроки и позволило сократить материалоемкость и стоимость строительства искусственных сооружений.

В результате перечисленных мероприятий на участке узел «Лена» (искл.)—Байкальский тоннель общее количество водопропускных труб при рабочем проектировании сохранили, но увеличили количество металлических гофрированных труб (на 11 шт.). Общий объем кладки по трубам уменьшился на 140 м³, металлоемкость конструкций увеличилась на 22,5 т.

Количество средних и малых мостов на этом участке при рабочем проектировании уменьшилось на 15, а объем кладки на 14064 м³.

Длина больших мостов при рабочем проек-

тировании осталась как и в техническом проекте, а объем кладки уменьшился на 5432,3 м³.

На участке Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I по сравнению с утвержденным техническим проектом число искусственных сооружений уменьшилось на пять за счет замены ряда мостов и труб водоотводами с учетом построенной притрассовой автомобильной дороги. На этом участке построены два больших моста:

через р. Гоуджекит 1036 км по схеме 18,8+110+18,8 м;

через р. Тыю 1045 км по техпроекту схема была 3×34,2 м, при рабочем проектировании—16,5+88+16,5 м.

На рис. III.6.1—III.6.7 приведены наиболее характерные изменения схем ИССО на 817, 825, 846, 861, 901 и 964 км.

В табл. III.6.1 даны показатели снижения объемов кладки и стоимости СМР при изменении схем ИССО, в табл. III.6.2 сопоставлены строительные объемы по ИССО по утвержденному техническому проекту и по рабочим чертежам, в табл. III.6.3—строительные стоимости (тыс. руб.) по ИССО по утвержденному техническому проекту и по рабочим чертежам на участке узел «Лена»—Нижнеангарск-I; в табл. III.6.4—строительные объемы и стоимости по большим мостам на участке Лена-Восточная—Нижнеангарск-I.

Таблица III.6.1

Водоток	Количество		Снижение показателей	
	Технический проект	Рабочие чертежи	Объемов кладки	Стоимости СМР
Руч. Малыч (ПК 945+00)	245,7 1048,0	116 756,4	291,5	129,7
Руч. Ирим 825 км (ПК 1025+08)	232,9 917,9	167,0 630,8	287,1	65,9
Руч. Кислый 841 км (ПК 141+15)	313,3 602,0	112,9 —	602,0	200,4
Руч. Гремячий 846 км (ПК 91+00)	341,8 1390,0	226,6 1152,0	238,0	115,2
Р. Правая Береза 861 км (ПК 63+87)	719,5 2907,5	443,6 1982,0	925,5	275,9
Путепровод 901 км (ПК 451+86,8)	389,4 1261,8	195,1 794,1	467,7	194,3
Руч. Чума 964 км (ПК 439+20)	333,6 1335,5	125,1 636,3	699,2	208,5
Итого:	2576,2 9462,7	1386,3 5951,7	3511,0	1189,9

Примечание. В числителе даны сведения о стоимости СМР (тыс. руб.), в знаменателе—объем кладки (м³).



Рис. III.6.1. Измененные схемы ИССО через руч. Малый

Таблица III.6.2

Наименование сооружений	Длина, м		Байкальский тоннель	
	по проекту	по рабочим чертежам	по проекту	по рабочим чертежам
Трубы из гофрированного металла, шт.	3	11	107	118
т	56	34	407	429
Прямоугольные железобетонные трубы, шт.	6	10	132	120
м³	1680	2211	20592	18898
Прямоугольные бетонные трубы, шт.	6	13	30	31
м³	16600	11215	17465	29019
Малые мосты длиной до 25 м, шт.	1	—	71	54
м³	641	—	21280	14912
Средние мосты и тепловоды, шт.	9	9	37	39
м³	10379	8389	40609	32910
Итого по участку, шт.	25	43	377	362
м³	29356	21849	110353	96168
Большие мосты, шт.	—	—	8	8
м³	—	—	40900	35168
т	—	—	4904	4904
Закрытый проезд по ул. Горького, шт.	1	1	—	—
м³	60670	51874	—	—

Таблица III.6.3

Перегоны	Технический проект, тыс. руб.		Рабочие чертежи, тыс. руб.	
	мосты	трубы	мосты	трубы
Ст. Лена-Восточная—раз. Чуднический	1021	2269	977	2178
Раз. Чуднический—ст. Таюра	842	1648	704	1674
Ст. Таюра—раз. Молчан	1141	859	1003	1117
Раз. Молчан—ст. Ния	420	1480	265	1299
Ст. Ния—раз. Таковка	800	830	710	769
Раз. Таковка—раз. Небель	1413	527	744	817
Раз. Небель—раз. Марикта	1155	335	1135	271
Раз. Марикта—ст. Киренга	1819	981	1542	910
Ст. Киренга—раз. Окунай-ка	1361	489	1363	411
Раз. Окунай-ка—ст. Улькан	1200	250	1068	140
Ст. Улькан—раз. Умбелла	559	541	454	450
Раз. Умбелла—раз. Калакачан	644	356	492	350
Раз. Калакачан—ст. Ку-нерма	1073	1297	1069	1058
Ст. Кунерма—раз. Дельби-чинда	1982	568	1918	419
Раз. Дельбичинда—портал тоннеля	2927	1148	2365	719
Итого по участку:	18357	13578	15810	12584

Таблица III.6.4

Место перехода	Показатели	По техни-ческому про-екту	По рабо-чим чер-тежам
Мост через р. Лену (777 км), схема моста 45+110+132+110 м	Длина моста, м Масса металличе-ских пролетных строений, т Объем кладки, м³ Стоимость, тыс. руб	419,4 1922 10903 4172	419,4 1922 9654 3743
Мост через р. Таюру (782 км), схема 23+110+23 м	То же	169,4 606 4402 2051	169,4 606 4402 1885
Мост через р. Нию (802 км), схема 3×33,6 м	»	114,24 175 1892 836	114,24 175 1892 803
Мост через р. Аку-кикту (891 км), схе-ма 13,5+5×16; 5+13,5 м	»	115,9 — 2239 783	115,9 — 2052 758
Мост через р. Кирен-гу (915 км), схема 33,6×4×66,0+33,6 м	»	347,7 1103 8953 4320	347,7 1103 8173 3733
Мост через р. Умбел-лу (942 км), схема 1×88,0 м; по тех-проекту 1975 г. схе-ма 3×33,6 м	»	113,6 373 4583 1400	100,0 373 4163 1008
Мост через р. Кунер-му (977 км), схема 1×88,0 м; по тех-проекту 1975 г. схе-ма 3×33,6 м	»	113,6 373 3591 1500	100,0 373 1983 1027
Мост через р. Дель-бичинду (1004 км), схема 3×33,6 м	»	113,6 176 4338 1465	113,6 176 3149 981
Всего по уча-стку:	»	1507,44 4728 40900 16526	1480,24 4728 35468 13938

Рис. III.6.2. Измене-ние схемы ИССО че-рез руч. Ирим

На участке Байкальский тоннель—Нижне-ангарск-I общее количество искусственных со-оружений при рабочем проектировании умень-шилось на пять: ряд мостов и труб заменили водоотводами. Учитывалось, что уже была по-строена притрассовая автодорога.

На участке Байкальский тоннель—Нижне-ангарск-I через р. Тыю (1042 км) в техническом проекте предусматривалась схема моста 3××34,2 м, однако он был сооружен по схеме 16,5+88+16,5 м, длиной 130,36.



Рис. III.6.1. Измененные схемы ИССО через руч. Малыч

КМ 817 ПК 945+00 ручей Малыч  $Q_{max} = 25,6 \text{ м}^3/\text{сек}$

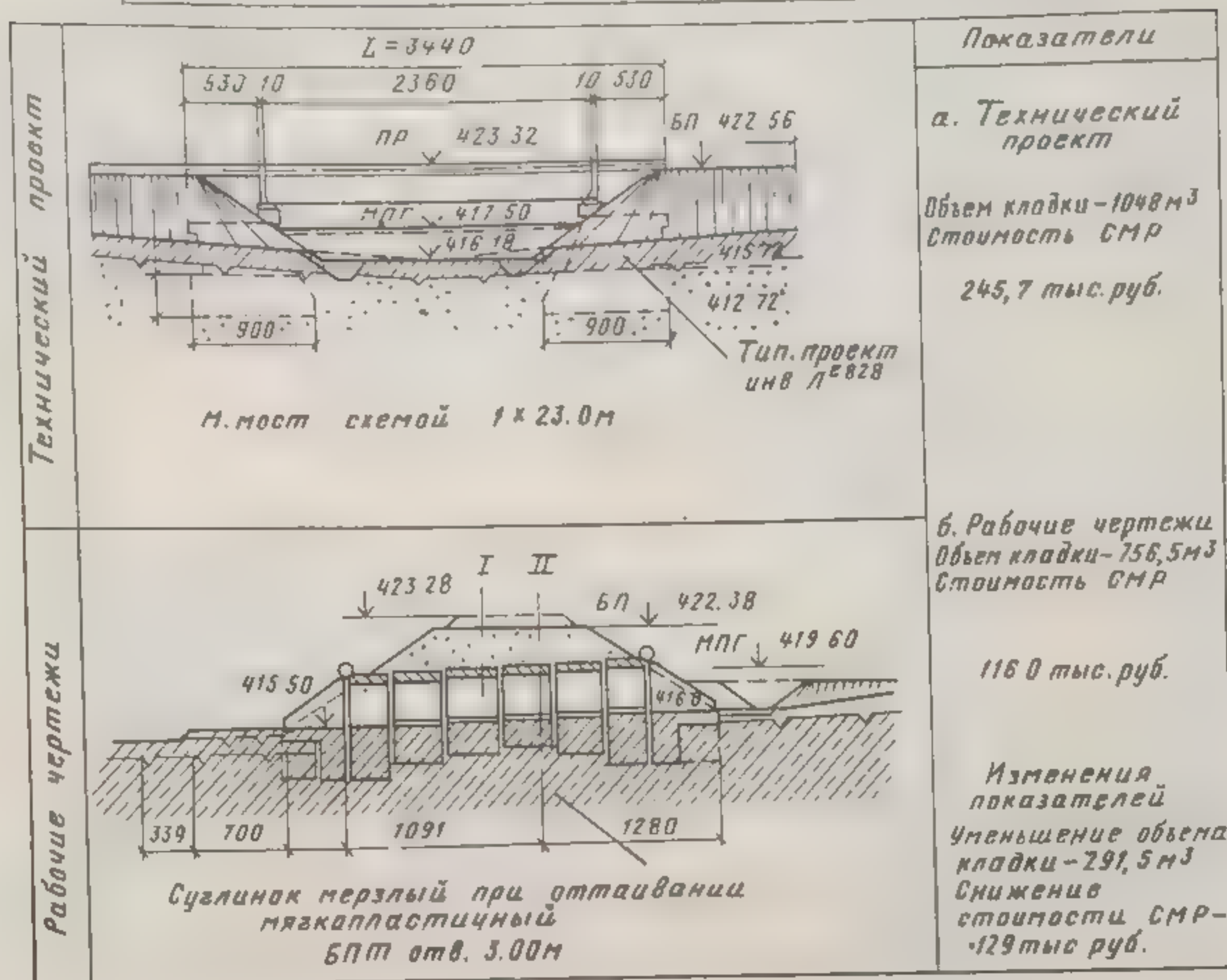
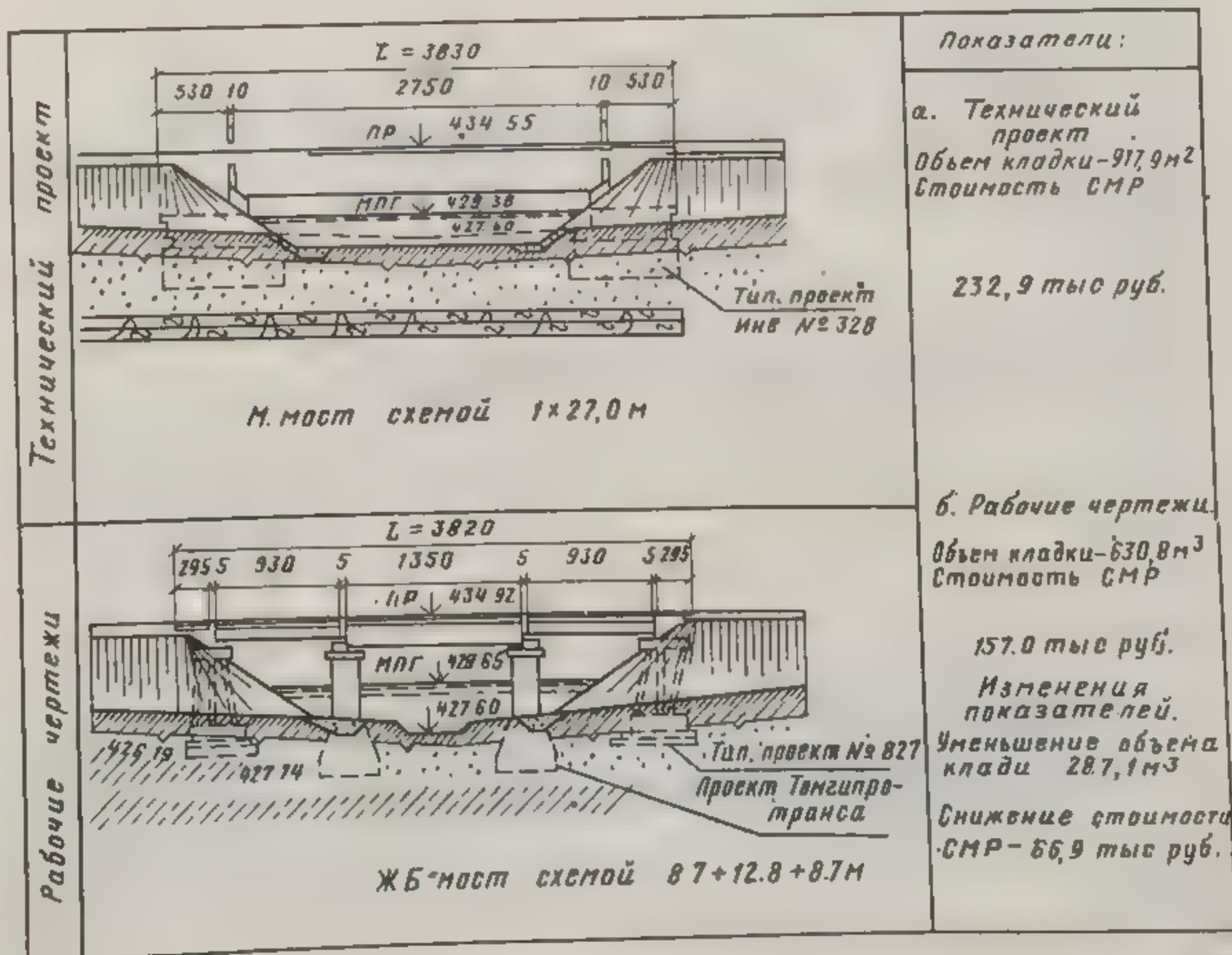


Рис. III.6.2. Измененные схемы ИССО через руч. Ирим

КМ 825 ПК 1025+00 ручей Ирим  $Q_{max} = 67,5 \text{ м}^3/\text{сек}$





км 8+1 ПК 141+15 ручей Кислый  $Q_{\max} = 56 \text{ м}^3/\text{сек}$

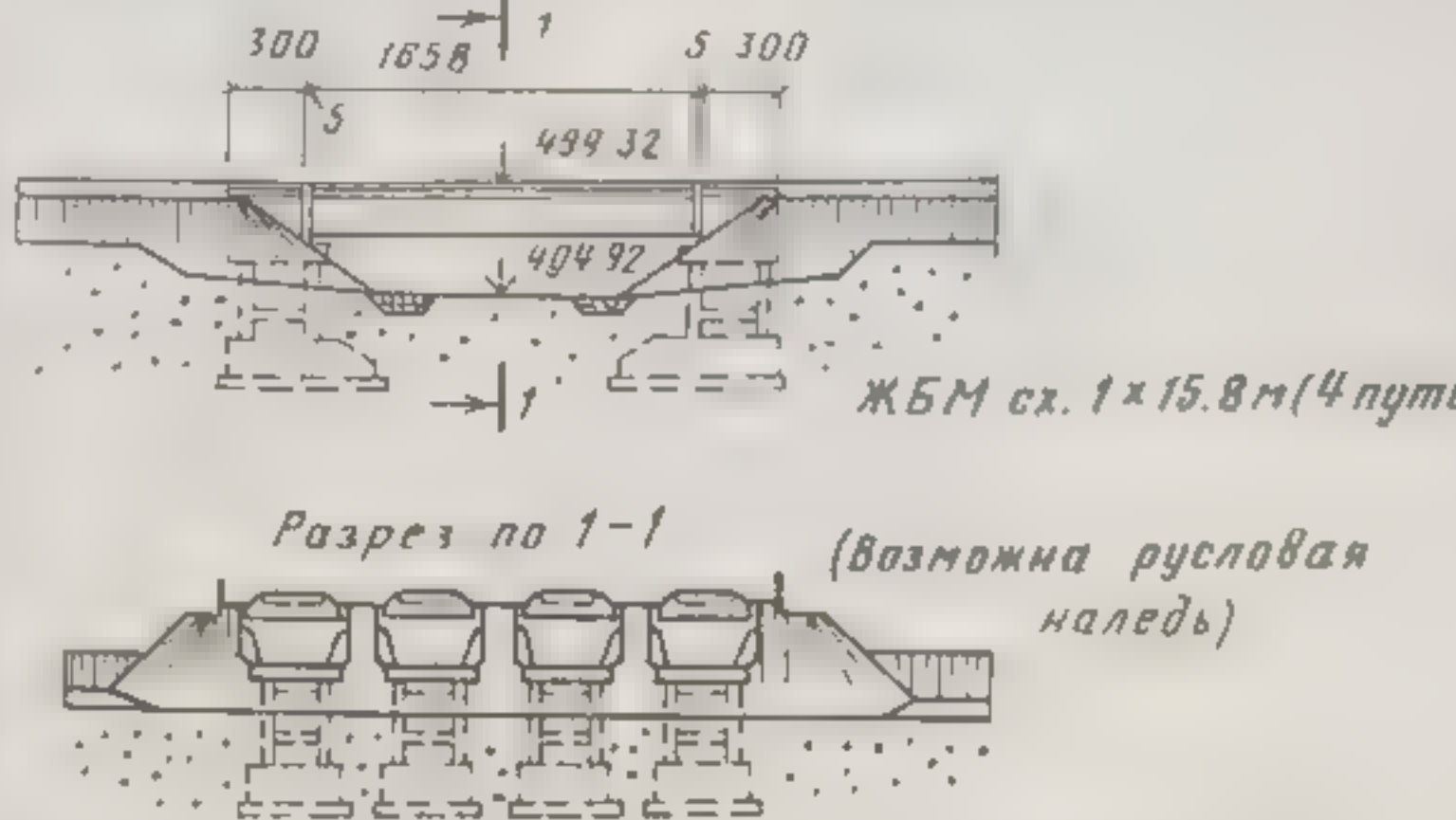
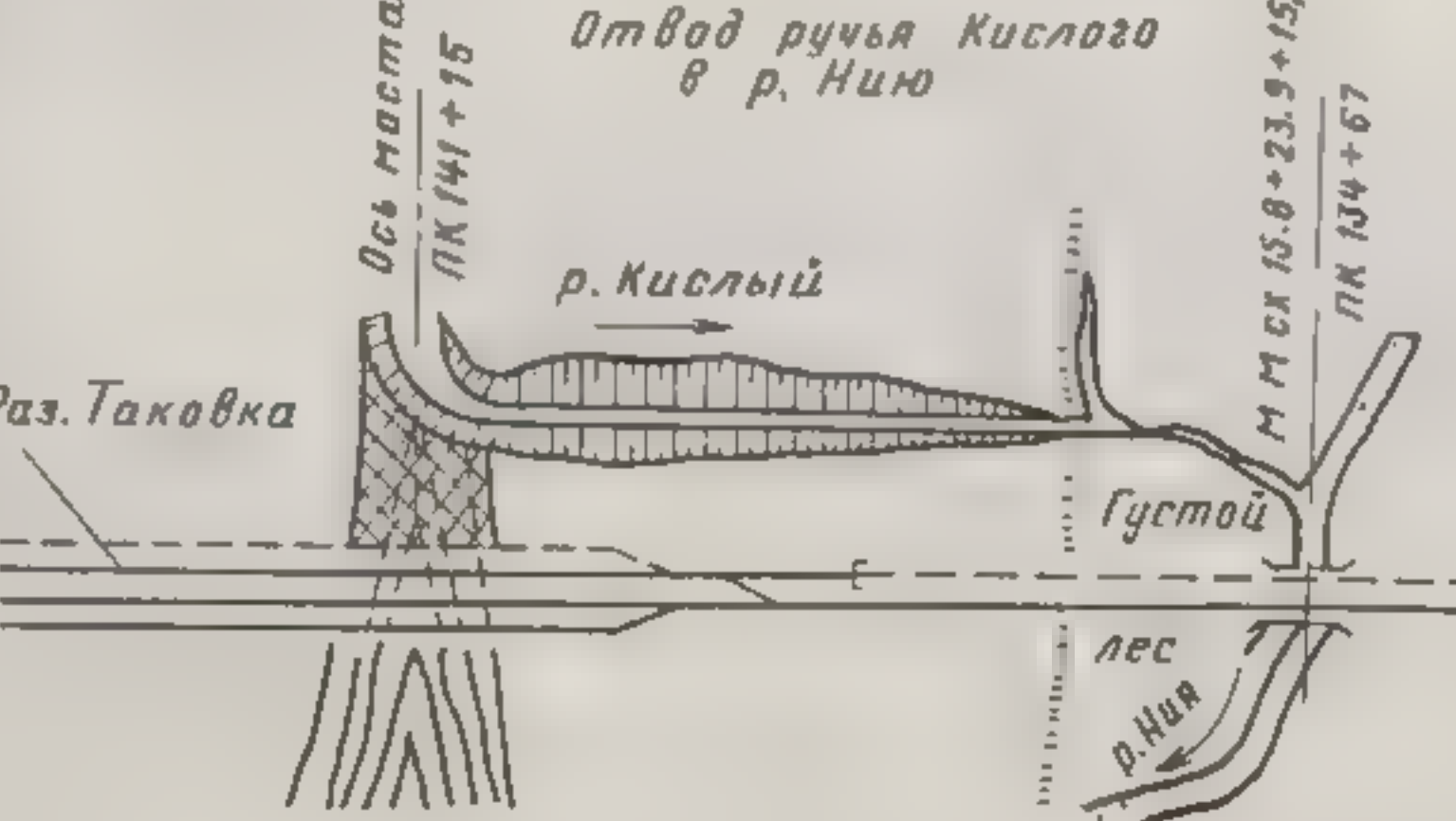
Технический проект		<p><b>Показатели</b></p> <p>а. Технический проект.</p> <p>Объем кладки — 602 м<sup>3</sup></p> <p>Стоимость СМР — 313.3 тыс. руб.</p>
Рабочие чертежи		<p>б. Рабочие чертежи.</p> <p>Стоимость СМР на отвод ручья Кислого — 112,9 тыс. руб.</p> <p>Изменение показателей</p> <p>Снижение стоимости СМР — 200,4 тыс. руб.</p> <p>Исключение объема кладки 602 м<sup>3</sup></p>

Рис. III.6.3. Изменение схемы ИССО через руч. Кислый

Рис. III.6.5. Изменение схемы ИССО через руч. Правая

км 8+6 ПК 91+00 ручей Гремячий  $Q_{\max} = 45,5 \text{ м}^3/\text{сек}$

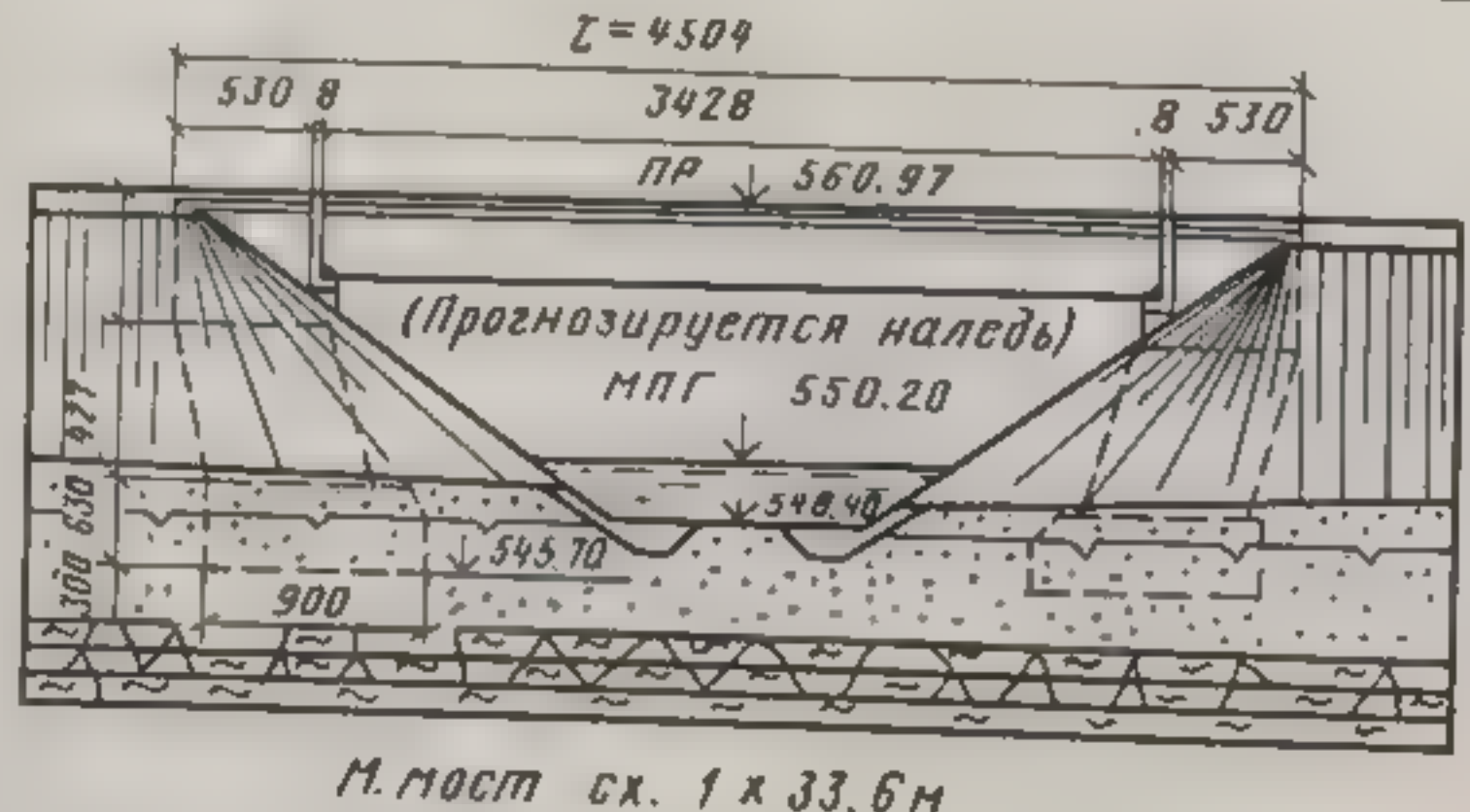
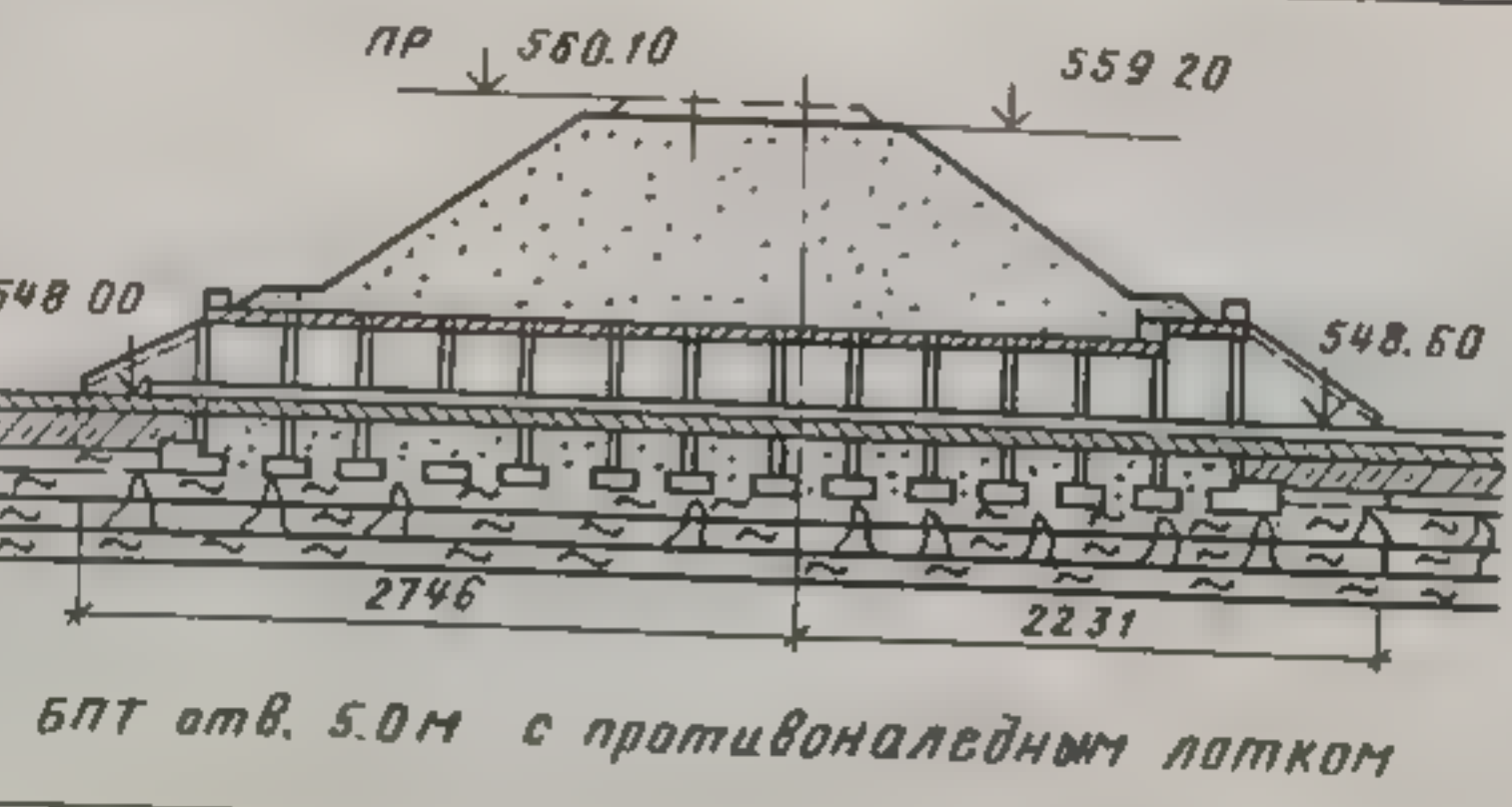
Технический проект		<p><b>Показатели:</b></p> <p>а. Технический проект</p> <p>Объем кладки — 1390 м<sup>3</sup></p> <p>Стоимость СМР — 341,8 тыс. руб.</p>
Рабочие чертежи		<p>б. Рабочие чертежи.</p> <p>Объем кладки — 1152 м<sup>3</sup></p> <p>Стоимость СМР — 226,6 тыс. руб.</p> <p>Изменение показателей</p> <p>Уменьшение объема кладки — 238,0 м<sup>3</sup></p> <p>Снижение стоимости СМР — 115,2 тыс. руб.</p>

Рис. III.6.4. Изменение схемы ИССО через руч. Гремячий

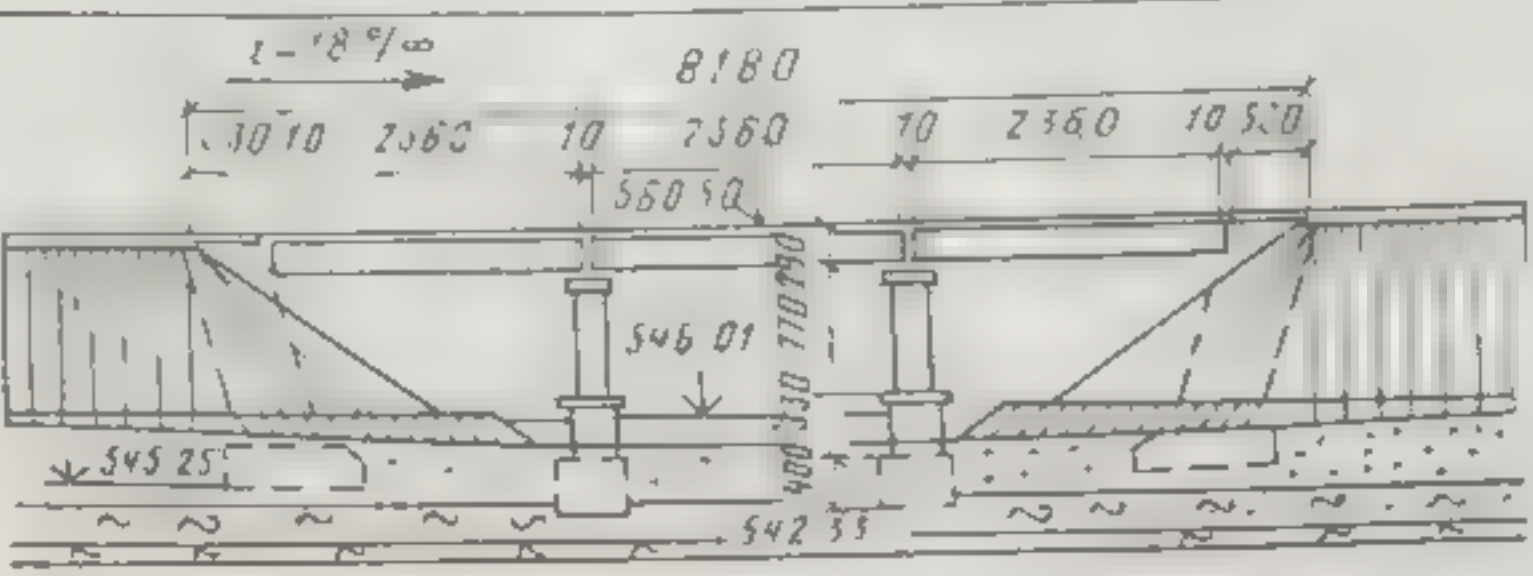
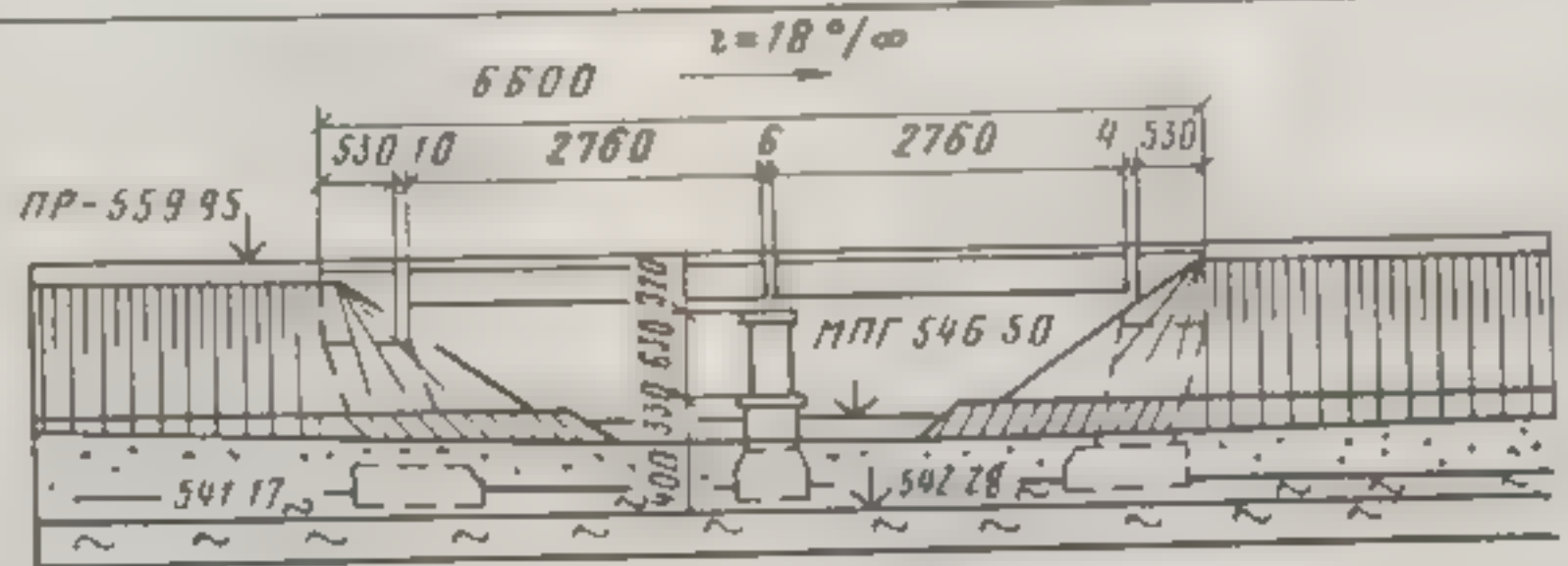
Рис. III.6.6. Изменение схемы ИССО



Измене-  
ССО че-  
ислелый

Рис. III.6.5. Измене-  
ние схемы ИССО че-  
рез руч. Правая Берея

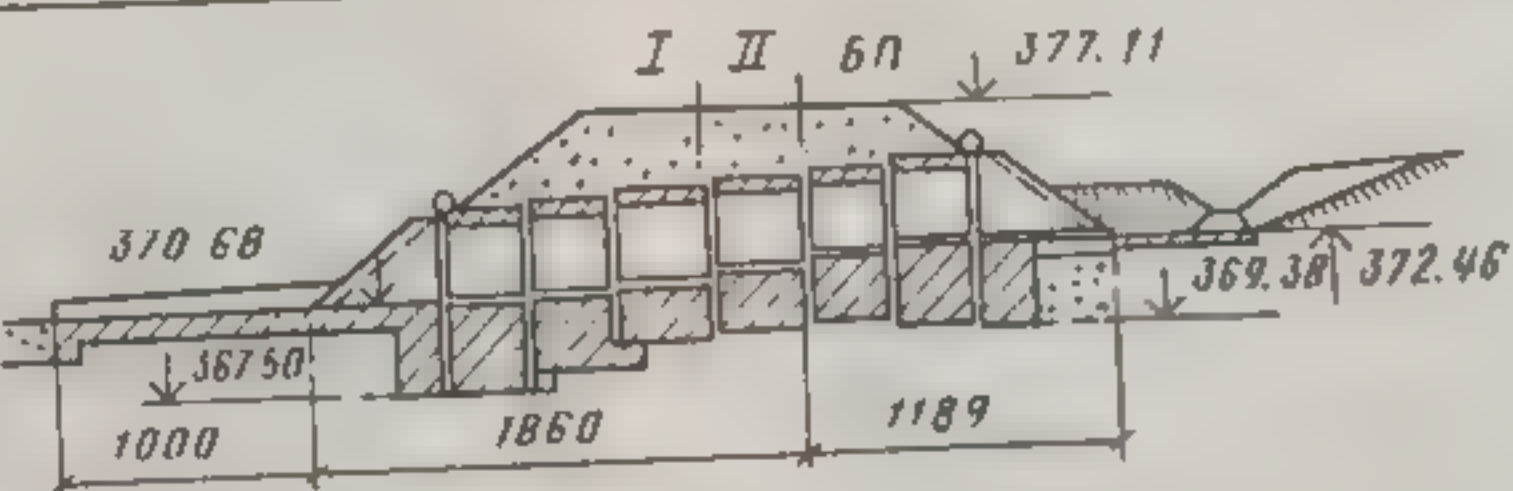
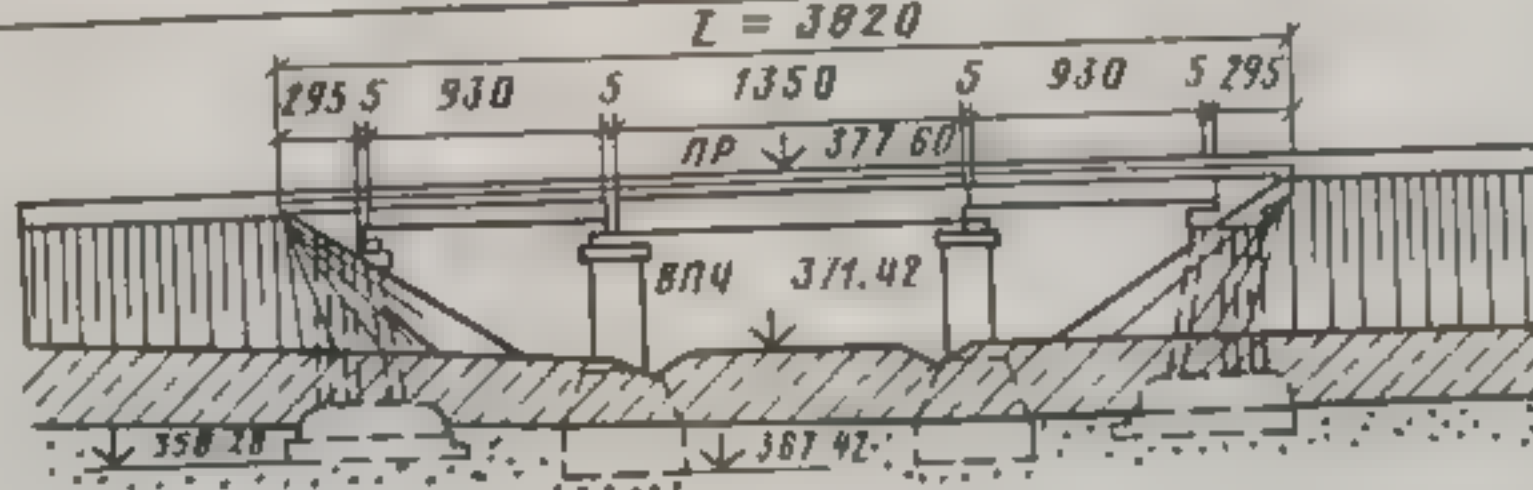
км 861 ПК 63+87 р. Правая берея  $Q_{max} = 120 \text{ м}^3/\text{сек}$

Технический проект	 <p>М мост схемой 3x23,0 м</p>	Показатели:
	<p>а. Технический проект</p> <p>Объем кладки - 2907,5 м<sup>3</sup></p> <p>Стоимость СМР</p> <p>719,5 тыс руб</p>	
Рабочие чертежи	 <p>М мост схемой 2x27,0 м</p>	<p>б. Рабочие чертежи</p> <p>Объем кладки - 1982 м<sup>3</sup></p> <p>Стоимость СМР</p> <p>- 443,6 тыс. руб</p> <p>Изменения показателей.</p> <p>Уменьшение объема кладки - 925,5 м<sup>3</sup></p> <p>Снижение стоимости СМР - 275,9 тыс руб</p>

Измене-  
ССО че-  
емячий

Рис. III.6.6. Измене-  
ние схемы ИССО

км 901 ПК 451+86,8  $Q_{max} = 161 \text{ м}^3/\text{сек}$

Технический проект	 <p>БПТ отв. 3.0 м ПК 451+80</p>	Показатели:
	<p>а. Технический проект</p> <p>Объем кладки: 625,8 + 636,0 = 1261,8 м<sup>3</sup></p> <p>Стоимость СМР</p> <p>118,9 + 270,5 = 389,4 тыс руб.</p>	
Рабочие чертежи	 <p>ЖБ путепровод сх. 8,7+12,8+8,7 ПК 453+00</p>	<p>б. Рабочие чертежи.</p> <p>Объем кладки - 794,1 м<sup>3</sup></p> <p>Стоимость СМР</p> <p>195,1 тыс руб</p> <p>Изменения показателей</p> <p>Уменьшение объемов кладки - 467,7 м<sup>3</sup></p> <p>Снижение стоимости СМР - 194,3 тыс. руб.</p>



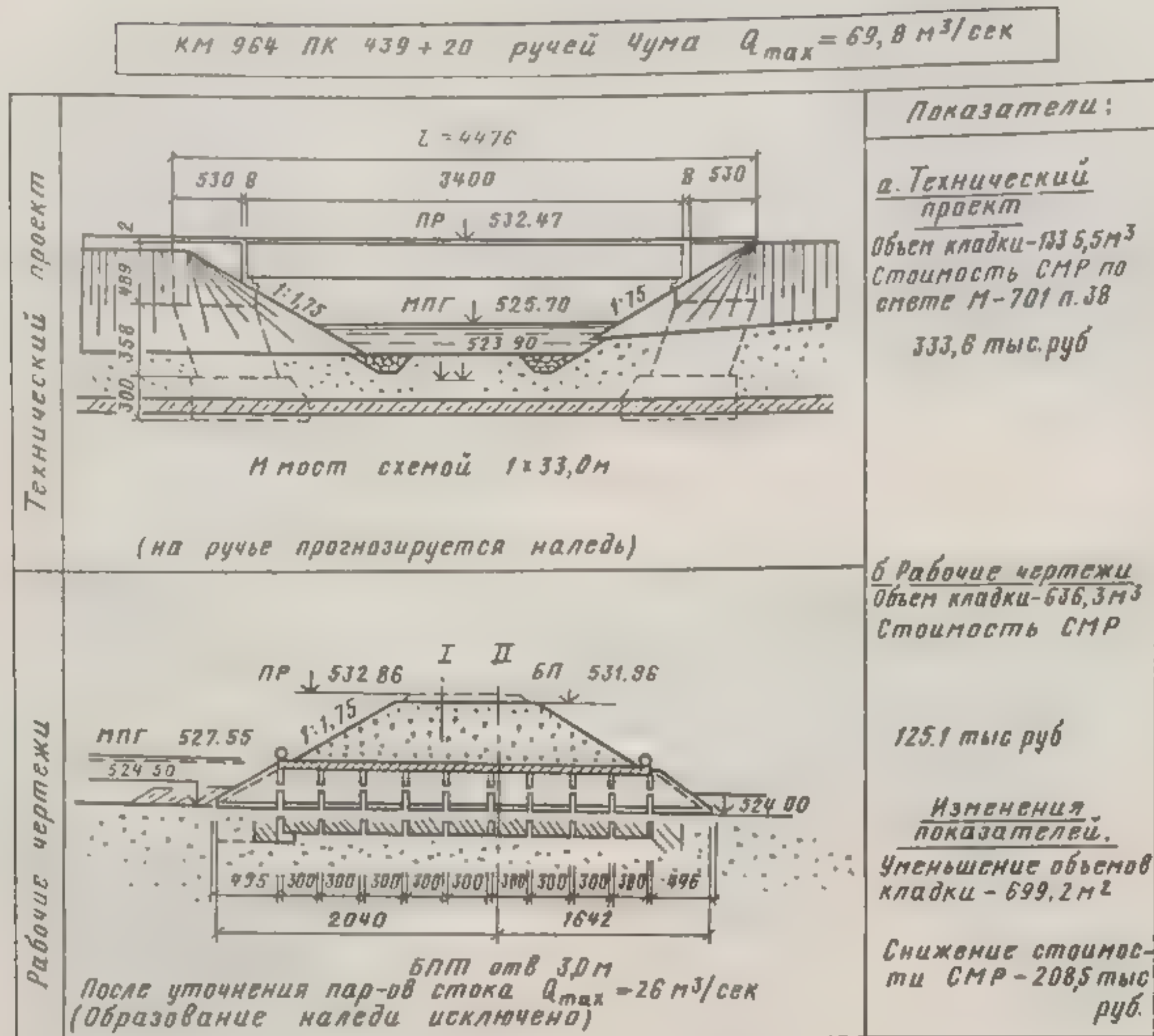


Рис. III.6.7. Изменение схемы ИССО через руч. Чума

## 6.2. Байкальский тоннель

Технический проект на строительство Байкальского тоннеля разработан в 1975 г. в соответствии с действовавшими нормативными документами, в частности, со СНиП-II Д.8—62 «Тоннели железнодорожные и автодорожные. Нормы проектирования». В заключении Главгосэкспертизы Госстроя СССР отмечена недостаточность данных изысканий по инженерно-геологическим условиям принятых технических решений и указано на необходимость уточнения проекта в ходе строительства тоннеля на основании данных фактической инженерной геологии. Условия строительства тоннеля оценивались как сложные.

Выдаваемые за год до начала строительно-монтажных работ рабочие чертежи корректировали по полученным данным фактической геологии. Уточняли способы производства работ и конструкции постоянных несущих обделок тоннеля, штолен и других сооружений. В рабочих чертежах учитывали также требования новых нормативных документов, изданных после утверждения технического проекта (СНиП II-44—78 «Тоннели железнодорожные и автодорожные. Нормы проектирования»).

Наиболее сложными представлялись припор- тальные участки, участки тектонических зон, в которых скважинами были подсе- чены напор-

ные воды, изливавшиеся на дневную поверхность (скважины 2, 3, 9). На этих участках запроектировали обделку из чугунных тюбингов. Однако после отработки восточной при- портальной выемки и проходки вспомога- тельной боковой штольни решили заменить на при- портальном участке сборную чугунную обделку монолитной железобетонной в связи с лучши- ми, чем ожидалось, горно-техническими усло- виями.

При проходке разведочной штольни и тонне- ля условия оказались лучше, чем они были приняты в техническом проекте. Об этом свидетельствуют данные, приведенные в табл. III.6.5.

Фактические притоки подземных вод были значительно меньше проектных. Отдельные прорывы подземных вод (на ПК 15+06— ПК 15+11 по штольне и на ПК 15+04 по тон- нелю) составили 120—130 м<sup>3</sup>/ч. В остальных случаях дебит сосредоточенных выходов не превышал 10 м<sup>3</sup>/ч.

**Строительные конструкции.** В соответствии с фактическими инженерно-геологическими условиями, по данным опережающего горизон- тального разведочного бурения и опережаю- щей проходки разведочной штольни, при рабо- чем проектировании корректировали конструк- ции постоянной обделки основного тоннеля.



Таблица III.5

Наименование показателей	Единица измерения	Положения инженерно-геологическая документация	Технический проект
Коэффициент крепости пород по Протодьяконову (по устойчивости):			
2—4	%	0,3	33
4—6	%	5	24
6—10 и более	%	94,7	43
Группа по трудности разработки, СНиП IV т. 10.1.69 г.			
V	%	0,1	6
VII	%	1,0	34
VIII	%	4,6	—
IX	%	61,2	30
X	%	33,1	30

Все принятые в техническом проекте типы постоянной обделки основного тоннеля были разработаны из условия использования при проходке и бетонировании отечественным оборудованием (буровые рамы и передвижные опалубки). На стадии рабочих чертежей конструкции обделки изменили в связи с использованием буровых рам и передвижной опалубки импортного производства.

Изменения в конструкциях типов обделок основного тоннеля отражены в табл. III.6.6.

Таблица III.6.6

Типы обделок	Протяженность, км	
	по техническому проекту	по рабочим чертежам
Сборная круглого очертания из чугунных тюбингов (на Восточном припоральном участке)	0,15	—
Монолитная железобетонная подковообразного очертания	2	0,5
Монолитная бетонная подковообразного очертания	1,5	0,5
Из набрызгбетона подковообразного очертания	3	0,05
Облицовочная бетонная	—	5,5

Благодаря применению в соответствии с фактической геологией более легких типов обделки на значительной части длины тоннеля были уменьшены: объем разработки грунта на 12 тыс. м<sup>3</sup>; объем монолитного железобетона на 29,0 тыс. м<sup>3</sup>; масса арматуры на 4 тыс. т; исключено применение чугунных тюбингов общей массой 300 т; соответственно увеличился объем монолитного бетона на 13 тыс. м<sup>3</sup>.

В целом по основному тоннелю в рабочих чертежах определилось снижение сметной стоимости примерно на 3,8 млн руб.

По разведочно-транспортной штольне (служебному тоннелю) произведены аналогичные изменения при разработке рабочих чертежей.

На однопутных участках транспортной штольни железобетонная обделка (тип I) в техническом проекте предусмотрена на длине 3,9 км, в рабочих чертежах—на длине 0,9 км. Бетонная обделка (тип II) в техническом проекте принята на длине 1,5 км, в рабочих чертежах—1,1 км. Обделка из набрызгбетона (тип III) в техническом проекте принята на длине 0,4 км, в рабочих чертежах—3,8 км.

Аналогичны изменения и для двухпутных участков.

В целом по служебному тоннелю в связи с применением в рабочих чертежах более легких типов обделки уменьшены по сравнению с техническим проектом: объем разработки грунта на 4,8 тыс. м<sup>3</sup>, объем монолитной железобетонной обделки—на 18,3 тыс. м<sup>3</sup>, объем монолитной бетонной обделки—на 3,5 тыс. м<sup>3</sup>.

С учетом увеличения сметной стоимости на сооружение штольни из-за применения импортных буровых рам общее снижение сметной стоимости по штольне составило 1,5 млн руб.

В рабочих чертежах с учетом предложений Бамтоннельстроя изменена технологическая схема работы рудничного двора без изменения его пропускной способности. Пересчитаны постоянные обделки выработок и значительно уменьшены их толщины. Ряд околоствольных сооружений (преобразовательная станция, насосная главного водоотлива, зарядная) размещены в выработках, сооруженных по трассе будущего тоннеля под второй путь.

Изменения в рабочих чертежах Ленметрогипротранса (без учета изменений по предложению ТО № 21 Бамтоннельстроя) по сравнению с техническим проектом дали снижение сметной стоимости строительства (околоствольных сооружений) на 1,9 млн руб.

**Постоянные устройства.** В техническом проекте была принята продольная шахтная вентиляция с искусственным побуждением. Вентиляционная камера располагалась в рудничном дворе ствола шахты. Забор воздуха предусмотрен через ствол шахты с подачей в основной тоннель по вентиляционному тоннелю с выбросом через порталы.

Эта система имела целый ряд недостатков.

С целью создания более совершенной системы вентиляции для условий БАМа проведены научно-исследовательские проработки. Разработана новая система вентиляции, создающая условия, препятствующие образованию наледей на припоральных участках и в стволе шахты тоннеля. Система вентиляции продольная, шахтная, выполнена на теплый и холодный периоды.

В летний период вентиляция осуществляется подачей воздуха, забираемого с поверхности через вентиляционный киоск над стволом шах-



ты и подаваемого непосредственно в тоннель двумя параллельно работающими вентиляционными агрегатами, расположенными в нижнем вентиляционном узле.

В зимнее время приточный воздух забирается с поверхности через вентиляционный киоск, но в верхнем вентуэле он подогревается в системе калориферов до температуры  $2^{\circ}\text{C}$  и более. Затем подогретый воздух через ствол шахты подается двумя последовательно работающими вентиляционными агрегатами в штольню, по которой он поступает к западному portalу и через сбойку в тоннель. Воздух по тоннелю от западного портала до восточного поступает за счет естественной тяги (тоннель одностатный, с подъемом на восток  $13,5\%$ ).

Температура воздуха в тоннеле летом не более  $30^{\circ}\text{C}$ , зимой в тоннеле, штольне и стволе шахты выше  $0^{\circ}\text{C}$ .

В техническом проекте обогрев водоотводных лотков в тоннеле предусматривался с использованием трубчатых электронагревателей (ТЭН), устанавливаемых в смотровых колодцах по всей длине тоннеля. Практика эксплуатации обогрева лотков ТЭН показала их несовершенство и недолговечность. В рабочих чертежах с учетом принятой системы вентиляции обогрев водоотводных лотков предусмотрен не по всей длине тоннеля, а только в пределах его припортальных участков длиной 500 м. В принятой системе обогрева ТЭН заменили нагревательным кабелем марки КНК РВ 85-47/380.

Новая система обогрева лотков позволила снизить потребление электроэнергии с 1670 до 165 кВт.

Система противопожарных мероприятий тоннеля в рабочих чертежах соответствует техническому проекту. Пожарная сигнализация впервые в стране представлена в рабочих чертежах экспериментальной установкой с датчиками, разработанными институтом «Спецавтоматика» (г. Новосибирск).

Принятая в рабочих чертежах рабочая система вентиляции дала возможность не строить четыре подземные трансформаторные подстанции, предназначенные по техпроекту для питания сетей обогрева ствола и водоотводных лотков на всем протяжении тоннеля.

В рабочей документации запроектирована одна подземная трансформаторная подстанция (с двумя трансформаторами мощностью по 630 кВт·А каждый), предназначенная для электроснабжения потребителей тоннеля и штольни

(сметная стоимость снижена примерно на 200 тыс. руб.). Для электроснабжения калориферной на поверхности у ствола запроектирована трансформаторная подстанция на два трансформатора мощностью по 1000 кВт·А.

Мощность, потребляемая электрооборудованием тоннеля по техническому проекту составила 4200 кВт·А, по рабочей документации — 2100 кВт·А. За счет снижения электронагрузки уменьшены сечения питающих высоковольтных кабелей с  $3 \times 120$  до  $3 \times 70$  мм<sup>2</sup>. Монтаж всего силового электрооборудования, электрического освещения, прокладка магистральных сетей в тоннеле, штольне, у ствола и в стволе в рабочей документации выполнены в соответствии с решениями технического проекта.

Диспетчерское управление обустройствами тоннеля в техническом проекте предусматривалось реконструированной системой телемеханики «ЛНСНа». Заказчик не разработал документацию на ее устройство, поэтому Ленметрогипротранс разработал систему диспетчерского управления всеми технологическими потребителями тоннеля. Выполненные чертежи-задания на оборудование послали заводам-изготовителям, а «Сибгипротранс» выделил помещение в здании ДПКС для организации диспетчерского пункта.

В рабочих чертежах у восточного портала штольни предусмотрена надстройка над железобетонным корытом для обеспечения нормальной эксплуатации штольни служебного тоннеля (особенно в зимнее время). Надстройка представляет собой одноэтажное здание с возвышенной частью в зоне размещения подъемно-транспортного оборудования.

В рабочих чертежах над стволом шахты запроектирована вентиляционная камера верхнего вентиляционного узла, состоящая из венткиоска и калориферной, она совмещена с машинным помещением подъемника для осмотра и ремонта ствола. При проектировании вентиляционного узла использованы помещения заглубленного приствольного бетонного завода, сооруженного при строительстве тоннеля.

При проектировании Байкальского тоннеля впервые разработан ряд новых технических решений (системы постоянной вентиляции, обогрева водоотводных лотков греющим кабелем, комплекс противопожарных устройств), значительно снижающим затраты на их содержание.

## Глава седьмая. ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ

Мощность верхнего строения главных и станционных путей при разработке рабочих чертежей принята, как и в утвержденном техническом проекте.

Принципиальных изменений при рабочем проектировании не было.

В ходе строительства в связи с нехваткой рельсов типа Р50 на станционных путях (ст. Портовая, Лена) рельсы Р50 заменили старогодными Р65. Новые рельсы Р50 оставляли только на переходных звеньях к стрелочным переводам Р50.



## Глава девятая РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ

В рабочих чертежах проанализированы принятые в техническом проекте решения по путевому развитию раздельных пунктов. Учитывали заданные размеры движения, сроки, действующие нормативные документы и типовые проекты.

В результате проведенного анализа в технический проект изменения вносили в основном по Ленскому ж.-д. узлу (в 1987 г. выделенному в самостоятельный титул). На линейных раздельных пунктах от узла «Лена» до ст. Нижнеангарск-I изменения в основном касались дополнительного путевого развития, вызванного примыканием подъездных путей. В схемах станций учтена возможность укладки дополнительных приемо-отправочных и примыкающих путей.

### 8.1. Ленский ж.-д. узел

В техническом проекте предусматривалось развитие ст. Лена из местной сортировочной в опорную сетевую сортировочную.

В ходе рабочего проектирования в схему путевого развития станции внесены изменения: полное сохранение территории базы «Холбас» и проезжей части улицы Кирова; вынос участка действующих главных путей в сторону станционной площадки для расположения четной горловины удлиняемых путей существующего парка станции;

расположение предгорочного парка на кривой радиусом 1000 м;

ликвидация путепровода под горкой из-за неблагоприятных гидрогеологических условий для его строительства и эксплуатации;

строительство путепровода в западной горловине предгорочного парка для пропуска сменяемых поездных локомотивов.

В дополнение к техническому проекту построены следующие пути:

вторая маневровая вытяжка № 9;

дополнительные съезды, соединительные пути и тупики длиной 1,55 км в восточной горловине в связи с поэтапным строительством

при непрекращающемся движении поездов и эксплуатационной работе;

удлинен тупик № 36 для отстоя пассажирских вагонов.

Строительство объемлющего первого главного пути и нечетного приемо-отправочного парка с путепроводом для локомотивов отложено. Предусматривается дополнительно в районе горки строительство подъездного пути и бетонной площадки размерами 60×16 м для ремонта вагонных замедлителей.

Станция Портовая.

При рабочем проектировании предусмотрена укладка двух дополнительных приемо-отправочных путей полезной длиной 850 м и удлинение девяти существующих путей, с доведением их полезной длины до 850 м.

### 8.2. Линейные раздельные пункты

Помимо путевого развития техническим проектом предусмотрено строительство дополнительных приемо-отправочных путей за счет других титулов: на ст. Звездная и Ния—по 1 пути; на ст. Киренга и Улькан—4; на раз. Окунайка—3; на раз. Умбелла—2.

Раз. Окунайка и Умбелла в связи с примыканием подъездных путей леспромхозов стали станциями с местной работой.

На ст. Куерма построен дополнительно приемо-отправочный путь № 3 для механизированной уборки снега со станции. Это вызвано большим снежным покровом в районе западного склона Байкальского хребта, требующим большого объема снегоуборки.

Для разгрузки строительных грузов на раз. Небель построены дополнительные подъездные пути и тупики.

В связи с укладкой второго главного пути на перегоне Дельбичинда—Байкальский тоннель на раз. Дельбичинда, а также на участке примыкания временного обхода тоннеля уложены диспетчерские съезды. На участке примыкания второго главного пути предусмотрен путевой пост на 1006 км.

## Глава девятая. ЛОКОМОТИВНОЕ И ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО

Локомотивное и вагонное хозяйство при уточнении проекта и разработке рабочих чертежей принципиальных изменений не претерпело. Исключение составило изменение серий электровозов, предусмотренных утвержденным техническим проектом, а также с целью снижения стоимости строительства исключено вагоноремонтное депо.

Проверены размещение и мощность экипировочных устройств с учетом новых серий электровозов.

Выделили средства на модернизацию устройств пескоснабжения.

При уточнении технического проекта дополнительно предусмотрен в предгорочном парке пункт технического обслуживания вагонов по индивидуальному проекту.

Для ускорения осмотра и ремонта вагонов приемо-отправочный парк оснащен самоходными ремонтными установками РУ-4М.

На ст. Киренга дополнительно к построенным зданиям и сооружениям вагонного хозяйства предусмотрено оснащение парковых путей самоходными ремонтными установками РУ-4М.



## Глава десятая. УСТРОЙСТВА СЦБ И СВЯЗИ

Устройства СЦБ и связи в утвержденном техническом проекте разработаны на основании «Основных технических решений по проектированию связи и СЦБ Байкало-Амурской ж.-д. магистрали», утвержденных МПС 30.06.75 г. № Д-18491 и Минтрансстроем 17.08.75 г. № Л-892. Разрабатывали рабочую документацию и строили устройства по заданиям МПС поэтапно, в составе пусковых комплексов 1981 и 1985 гг. По пусковому комплексу 1981 г. участок Лена—Кунерма на тепловозной тяге спроектирована и построена районная полуавтоматическая блокировка системы ГТСС, не требующая электроэнергии на перегонах.

По пусковому комплексу 1985 г. участок Лена—Нижнеангарск-I на электрической тяге переменного тока спроектирована и построена кодовая автоблокировка с рельсовыми цепями частотой 25 Гц (по техническому проекту—

75 Гц) с размещением аппаратуры в релейных шкафах.

Устройства СЦБ. Рабочее проектирование устройств СЦБ вели с учетом последующего поэтапного и перспективного ввода устройств по мере нарастания объемов работы магистрали. В техническом и рабочем проектах предусмотрена организация двух диспетчерских кругов ст. Лена-Восточная (искл.)—ст. Киренга (вкл.) и ст. Киренга (искл.)—ст. Нижнеангарск-I (вкл.).

В табл. III.10.1 приведены основные изменения технико-экономических показателей и объемов по устройствам СЦБ на участке ст. Лена—Байкальский тоннель.

Таблица III.10.2

Наименование работ	По техническому проекту	По рабочим чертежам
<i>По перегонам</i>		
Прокладка и монтаж трехкабельной линии связи, км	290	11,5
Прокладка и монтаж двухкабельной линии связи, км	—	282,5
Устройство отпаев от магистральных кабелей к объектам железнодорожного хозяйства на перегонах, км	28,6	9,8
Строительство подземных термокамер для необслуживаемых усилительных пунктов связи, шт.	—	9
Монтаж устройств поездной и станционной радиосвязи, компл.	29	24
Монтаж оборудования связи в необслуживаемых усилительных пунктах на перегонах, пункт	8	9
<i>По отдельным пунктам</i>		
Строительство домов связи, шт./м³	2	2
	18508	15924
Строительство обслуживаемых усилительных пунктов связи МПС, шт./м³	4	—
	5251	—
Строительство обслуживаемого усилительного пункта связи МПС на ст. Лена-Восточная, шт./м³	1	—
	672	—
Монтаж устройств связи обслуживаемых усилительных пунктов кабельной магистрали, компл.	5	6
Монтаж устройств связи необслуживаемых усилительных пунктов кабельной магистрали, компл.	1	2
Строительство складов кабельных барабанов, шт./м³	4	2
	604	302
Монтаж оборудования АТС, шт.	7	8
номеров	1750	2250
Строительство линейных устройств телефонизации объектов промзон и жилых поселков, км кабеля	68	116

Таблица III.10.1

Наименование объектов	По техническому проекту	По рабочим чертежам
Диспетчерская централизация, км	271	271,3
Автоблокировка в составе ДЦ, км	271	271,3
В том числе:		
двухпутная	48,6	48,0
однопутная	271	223,3
Автоблокировка на участке ст. Лена—ст. Лена-Восточная, км	18,6	14
Количество отдельных пунктов ЭЦ, шт.	19	21
Раздельные пункты, включаемые в диспетчерское управление, шт.	15	9
Количество централизуемых стрелок, шт.	634	649
В том числе:		
Ленский узел (ст. Лена, Якурим, Лена-Восточная)	315	280
ст. Портовая	—	55
линейные переезды	319	313
Количество переездов, оборудуемых автоматикой, шт.	4	4
Количество установок ПОНАБ, компл.	9	8
Количество установок КГУ, компл.	11	6
Сигнализаторы для оповещения монтеров пути, станции	—	23
Посты ЭЦ, отдельно стоящие, шт.	19	14
Посты ЭЦ, совмещенные с вокзалами, шт.	—	7
Пост ЭЦ, совмещенный с постом ГАЦ, шт.	1	—
Горочный пост., шт.	—	1

Устройства  
предусматрива  
ной линии связ  
марка МКПА  
одного кабеля  
Кабели да  
отвода желез  
пользованием  
магистраль пре  
системами пре  
К-12+12 Обор  
мечали размес  
связи на ст. Ле  
тельных пункто  
Кунерма и Ниж  
как проектируе  
тонах. При раб  
бельную лини  
с использованием  
МАУМ К 7×4  
участке Лена—  
стральных кабе

В утвержден  
ток Байкало-  
Лена—Нижнеа  
ременным токо  
мышленной час  
Внешнее элек  
госистемы «Ир  
ЛЭП-220 кВ с о  
Тяговые подс  
Кунерма, Дава  
схеме мостика  
ст. Лена-Восто  
нены конструкт  
В схему внеш  
на изменения:  
Лена-Восточная  
а опорная тягов  
щена с районно  
заменены на  
В результате и  
лись примеры  
го привело к у  
строенные раи  
тяговые подста  
Кунерма переу  
ект релейной з  
матери  
Опоры конта  
рации приняты  
СКМ-15,6 (раз  
для БАМа) вм  
менгах ДС по  
маше не авто  
(АТП) соответ  
Среднее рассто  
3. 18-дсп



Устройство связи. В проекте предусматривалось строительство трехкабельной линии связи с применением двух кабелей марки МКПАБ  $4 \times 4 \times 1,05 + 2 \times 1,05 + 1 \times 0,7$  м одного кабеля марки ТЗПАПБПЖ  $19 \times 4 \times 1,2$ . Кабели должны были укладывать в полосу отвода железной дороги, как правило, с использованием кабелеукладчика. Кабельную магистраль предполагали уплотнить четырьмя системами передачи К-600 и двумя системами К-12+12. Оборудование систем передачи намечали разместить в проектируемых домах связи на ст. Лена и Киренга, в зданиях усиленных пунктов на ст. Звездная, Ния, Улькан, Кунерма и Нижнеангарск-I и в релейных будках проектируемой автоблокировки на перегонах. При рабочем проектировании трехкабельную линию заменили двухкабельной с использованием импортного кабеля марки МАУМ-К  $7 \times 4 \times 1,05 + 5 \times 2 \times 0,9 + 1 \times 0,9$ . На участке Лена—Лена-Восточная трасса магистральных кабелей проходит частично в полосе

отвода обводной автодороги, частично—в полосе отвода железной дороги. На участке Лена-Восточная—Нижнеангарск-I магистральные кабели уложены на всем протяжении в теле земполотна с применением рельсового кабелеукладчика. В Байкальском тоннеле—на кронштейнах. Аппаратуру К-12+12 при рабочем проектировании заменили одной системой В-3—3 ст. Такая же аппаратура использована для организации связи по магистральному кабелю с объектом 3/02.

В ходе рабочего проектирования, строительства и сдачи устройств связи в эксплуатацию по пусковым комплексам в технические решения, предусмотренные утвержденным проектом, вносили неоднократно изменения, связанные не только с совершенствованием конструкций, но и с наличием оборудования для устройств связи.

В табл. III.10.2 приведены основные изменения в объемах работ по устройствам связи на участке ст. Лена—Байкальский тоннель.

## Глава одиннадцатая. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

В утвержденном техническом проекте участок Байкало-Амурской ж.-д. магистрали Лена—Нижнеангарск-I электрифицируется переменным током напряжением  $2 \times 25$  кВ промышленной частоты.

Внешнее электроснабжение участка от энергосистемы «Иркутскэнерго» по двухцепной ЛЭП-220 кВ с односторонним питанием.

Тяговые подстанции Звездная, Ния, Улькан, Кунерма, Даван выполнены транзитными по схеме мостика. Тяговые подстанции на ст. Лена-Восточная и Нижнеангарск-I выполнены конструктивно-опорными.

В схему внешнего электроснабжения внесены изменения: транзитная тяговая подстанция Лена-Восточная принята по схеме опорной, а опорная тяговая подстанция Киренга—совмещена с районной. Трехфазные трансформаторы заменены на трехобмоточные однофазные. В результате изменений значительно увеличились размеры площадок тяговых подстанций, что привело к увеличению объемов работ, а построенные ранее заходы ЛЭП-220 кВ на тяговые подстанции Лена-Восточная, Ния и Кунерма переустроены. Изменили также проект релейной защиты противоаварийной автоматики.

Опоры контактной сети в рабочей документации приняты в «северном» исполнении СКМ-15,6 (разработка ЦНИИСа специально для БАМа) вместо опор СКЦс-13,6 в фундаментах ДС по техпроекту. Количество и размещение автотрансформаторных пунктов (АТП) соответствует техническому проекту. Среднее расстояние между АТП—10 км.

Принятые в техническом проекте сечения контактной сети и питающих проводов соответствуют нагрузкам при заданных размерах движения и оставлены без изменений.

Конструктивные решения технологической и электрической части проекта тяговых подстанций в рабочей документации соответствуют техническому проекту.

Изменения, внесенные в технический проект по внешнему электроснабжению участка, привели к увеличению мощности тяговых и районных трансформаторов на 14,8%. За счет установки дополнительного масляного оборудования увеличена площадь застройки на 27%.

Расчетные тяговые нагрузки по отдельным пунктам, принятые в техническом проекте, в основном соответствовали фактическим. Увеличено количество сторонних потребителей на Ленском ж.-д. узле. Нагрузки потребителей, размещенных на линии, сохранили в пределах расчетных.

Рабочая документация на строительство трансформаторных подстанций закрытого типа напряжением 27/0,4 кВ и 10/0,4 кВ, дизельных автоматизированных электростанций для аварийного электроснабжения котельных на ст. Лена, Лена-Восточная, Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Кунерма, Даван и Нижнеангарск-I мощностью 500 кВт и дизельных электростанций в постах ЭЦ, домах связи и тяговых подстанциях выдана без изменений решений технического проекта.

Опоры воздушных линий электроснабжения проектом предусмотрены деревянными, из лиственницы зимней рубки на железобетонных



представлен в рабочей документации предусмотрены железобетонные опоры

В техническом проекте предусматривалась телемеханизация устройств электроснабжения по системе «ЛИСНА». Запроектировано два диспетчерских круга: Лена-Восточная—Киренга (вкл.) и Киренга—Нижнеангарск-I. В связи с разделением Восточно-Сибирской и Байкало-Амурской ж. д. энергетические круги также разделили: Ленский узел отнесен к Восточно-Сибирской ж. д. с диспетчерским пунктом на ст. Вихоревка. Два круга Лена-Восточная (искл.)—Улькан (вкл.) и Улькан—Кичера отнесены к Северобайкальскому диспетчерскому пункту.

В табл. III.11.1 приведены изменения, внесенные в технический проект при разработке рабочих чертежей по разделу электрификации и электроснабжении на участке Лена—Байкальский тоннель.

Таблица III.11.1

Наименование	По техническому проекту	По рабочим чертежам
Эксплуатационная длина, км	290,6	290,6
Годовое электропотребление на тягу поездов на шинах 27 кВ на 1985 г., млн кВт·А/ч	481	412
Средняя удельная нагрузка на 1 км эксплуатационной длины на 1995 г., кВт·А/км	845	755,2
Комплектные трансформаторные подстанции 10/0,4 и 27/0,4, шт	292	427
Установленная мощность трансформаторов жилых поселков и промзон, кВт·А	34300	39657
Расчетная мощность железнодорожных потребителей, кВт	14996	24000
В том числе I категории	1055	1240

## Глава двенадцатая. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

**Водоснабжение.** Все объекты водоснабжения построены в соответствии с техническим проектом. Схемы водоснабжения на всех станциях одинаковы: водозаборные сооружения, насосные станции, напорные водоводы, напорно-разводящие сети, водоемные сооружения.

До сдачи объектов в постоянную эксплуатацию выявилась необходимость (в отдельных случаях) их усиления или реконструкции. Это вызвано снижением статических запасов подземных вод, заиливанием горизонтов, возрастающим потреблением воды.

На ст. Лена в связи с возрастающим потреблением воды и снижением запасов подземных вод разработали рабочую документацию и начали строительство дополнительного водовода от нового водозабора.

На ст. Лена-Восточная за шестилетний пе-

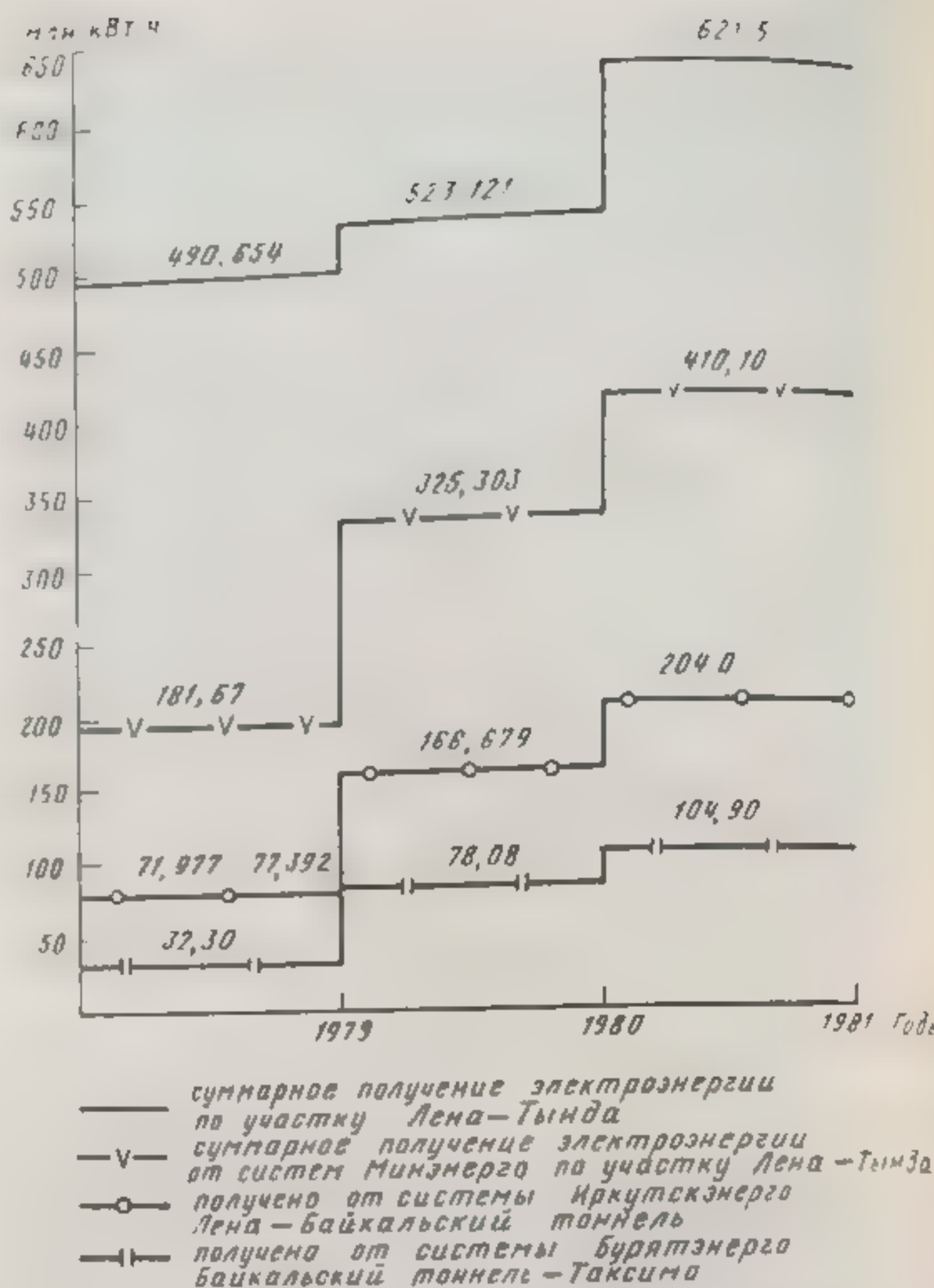


Рис. III.11.1. Диаграмма роста получения электроэнергии от различных источников энергоснабжения

В Байкальском тоннеле подвеска сети произведена по ромбовидной схеме.

На рис. III.11.1 приведена диаграмма роста получения электроэнергии от различных источников электроснабжения.

риод эксплуатации дебит водозаборных скважин из Верхнеленской свиты истощился. Разработали документацию и начали строительство самотечно-напорного водовода длиной 20—21 км для подачи воды с дренажей.

На ст. Звездная за время эксплуатации заилился водоносный слой аллювиальных вод, питающих шахтный колодец. Для предотвращения заиливания разработан проект фильтрующей траншеи с заполнением крупным дренирующим материалом.

На ст. Киренга в ходе эксплуатации снизился коэффициент фильтрации грунтов и значительно упал динамический уровень воды в колоде. Для обеспечения вакуумметрической высоты всасывания центробежными насосами разработан проект новой насосной станции с заглубленным машинным залом.

На ст. Киренга  
зерной скважины  
зости от котельной  
Канализация. П  
ция с полной биот  
вод предусмотре  
ная, Звездная, Ниж  
и Нижнеангарск-I  
оружения постро  
денным проектом.  
при разработке р  
ский проект не вно  
В табл. III.12.1  
новых объемных  
водоснабжения и к  
инический проект п  
на участке Лена-  
ангарск-I изменен  
было.

Наименование пок

Артезианские сква  
ст. Лена-Восточная, 1  
Артезианские скважи  
ст. Кунерма, шт.

Артезианские сква  
раз. Чудничный, Неб

Водосборная галерея  
Восточная на 20—21

Насосные станции на  
ми на ст. Лена-Вост

Насосные станции на  
ми на ст. Лена, шт.

Насосные станции на  
ми на ст. Кунерма,

Насосные станции с  
ными насосами на ст

(руч Мельничный), З  
ренга, шт.

Сети водопровода  
км

Сети водопровода  
Восточная, км

Сети водопровода  
ная, км

Сети водопровода  
га, км

Сети водопровода  
км

Сети водопровода  
ма, км

Водопровод на ст.

водосборная гале

хлораторная, объ

фтораторная, объ



На ст. Кунерма предусмотрено бурение резервной скважины в непосредственной близости от котельной

**Канализация.** Централизованная канализация с полной биологической очисткой сточных вод предусмотрена на ст. Лена, Лена-Восточная, Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Кунерма и Нижнеангарск-I. Все канализационные сооружения построили в соответствии с утвержденным проектом. Принципиальных изменений при разработке рабочих чертежей в технический проект не вносили.

В табл. III.12.1 приведены изменения в основных объемных показателях по объектам водоснабжения и канализации, внесенные в технический проект при рабочем проектировании, на участке Лена—Байкальский тоннель.

На участке Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I изменений в техническом проекте не было.

Таблица III.12.1

Наименование показателей	По утвержденному техническому проекту	По рабочим чертежам
Артезианские скважины на ст. Лена-Восточная, шт.	3	5
Артезианские скважины на ст. Кунерма, шт.	3	4
Артезианские скважины на раз. Чудничный, Небель, шт.	2	3
Водосборная галерея на ст. Лена-Восточная на 20—21 км, шт.	—	1
Насосные станции над скважинами на ст. Лена-Восточная, шт.	2	3
Насосные станции над скважинами на ст. Лена, шт.	2	3
Насосные станции над скважинами на ст. Кунерма, шт.	3	4
Насосные станции с горизонтальными насосами на станциях Лена (руч. Мельничный), Звездная, Киренга, шт.	4	6
Сети водопровода на ст. Лена, км	37,8	38,7
Сети водопровода на ст. Лена-Восточная, км	2,2	8,3
Сети водопровода на ст. Звездная, км	9,4	1,7
Сети водопровода на ст. Киренга, км	2,3	0,5
Сети водопровода на ст. Улькан, км	5,2	4,0
Сети водопровода на ст. Кунерма, км	5,4	4,1
Водопровод на ст. Лена:	—	2
водосборная галерея, объект	—	1
хлораторная, объект	—	1
фтораторная, объект	—	1

Наименование показателей	По утвержденному техническому проекту	По рабочим чертежам
резервуары вместимостью 250 м³, шт	—	4
насосные станции подъема воды, шт	—	2
будки сторожей, шт	—	3
уборные на одно очко, шт.	—	3
трансформаторные подстанции, шт	—	3
автодорога к водозабору, км	—	7,1
Усиление водоснабжения на ст. Лена-Восточная	—	5,34
водовод, км	—	1
здание бактерицидной установки, шт	—	1
сарай для электроздвижки, шт	—	1
водозаборные галереи, шт.	—	1
Пожарные резервуары на ст. Лена-Восточная, шт.	6	4
Пожарные резервуары на ст. Звездная, шт.	2	4
Пожарные резервуары на раз. Небель, шт.	—	2
Резервуары оборотного водоснабжения компрессорных на ст. Лена, Лена-Восточная, Портовая и Киренга, шт.	—	5
Канализационная насосная станция на ст. Лена, шт.	6	8
Канализационная насосная станция на ст. Звездная, шт.	1	2
Канализационная насосная станция на ст. Кунерма, шт.	1	—
Сети канализационные на ст. Лена, км	26,4	2
Сети канализации на ст. Лена-Восточная, км	3,3	5,6
Сети канализации на ст. Звездная, км	6,3	7,4
Сети канализации на ст. Ния, км	3,9	4,8
Сети канализации на ст. Киренга, км	7,6	6,3
Сети канализации на ст. Кунерма, км	7,0	6,4
Отстойник вместимостью 5 м³ в городке ВОХР в Киренге, шт.	1	—
Септик в городке ВОХР в Киренге, шт.	1	—
Химбаклаборатория на очистных сооружениях на ст. Лена, шт.	—	1
Химбаклаборатория на ст. Киренга, шт.	—	1
Мастерские работников ВК на станциях Киренга и Кунерма, шт	—	2



**Тепловые нагрузки.** В техническом проекте предусмотрено обеспечение тепловой энергией производственных и служебно-технических зданий; сооружение различных служб на отдельных пунктах; жилых, общественных и культурно-бытовых зданий в поселках. При разработке рабочей документации в техническом проекте откорректированы тепловые нагрузки, связанные с изменением перечня зданий и сооружений, а также заменой отдельных типовых проектов.

Изменения тепловых нагрузок приведены в табл. III.13.1

Потери тепла в наружных тепловых сетях учтены в размере 20%.

Таблица III.13.1

Тепловые нагрузки	Тепло-поси-тель	Участок ст. Лена-Байкальский тоннель (ст. Лена, Тени-Восточная, Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Кунерма)	
		по техни-ческому проекту	по рабо-чим чер-тежам
Отопление, вентиляция, Гкал/ч	Перегретая вода (150°C)	102,3	103,9
Горячее водоснабжение	Горячая вода (65°C)		
Средняя расчетная, Гкал/ч		27,9	12,0
Технологические нужды (кроме ст. Ния, Улькан и Кунерма), Гкал/ч	Насыщенный пар (0,6 МПа)	29,3 16,6	35,4 20,0

На участке Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I изменений в техническом проекте не было.

**Типы котельных.** На всех отдельных пунктах техническим проектом предусматривалась централизованная система теплоснабжения.

Источниками тепла были котельные с паровыми котлами. Паровые котлы ДКВР (в связи с прекращением их выпуска) при рабочем проектировании на ряде станций заменили паровыми котлами типа КЕ такой же производительности. На ст. Кунерма усилена конструкция зданий и сооружений котельной в связи с повышенной снеговой нагрузкой (4 кН) и сейсмичностью 8 баллов.

На ст. Лена в котельной с шестью котлами из-за увеличения гидравлических сопротивлений тепловой сети и других обстоятельств предусмотрена замена сетевых насосов на более мощные. Дополнительные тепловые нагрузки предусматривалось перекрывать за счет имеющегося резерва установленной теплопроизводительности источников тепла.

Изменения технических параметров котельных при рабочем проектировании на участке ст. Лена—Байкальский тоннель приведены в табл. III.13.2 (включены только показатели, подвергшиеся изменениям при рабочем проектировании).

Тип топлива и его расход, а также принципиальные решения по тепловым сетям, предусмотренные техническим проектом, при рабочем проектировании не изменили.

Основные проектные решения в уточненном проекте по обеспечению потребителей теплом, горячей водой и паром на технологические нужды приняты по утвержденному техническому проекту.

Таблица III.13.2

Наименование показателей	По утвержденному техническому проекту	По рабочим чертежам
Тип котельной изменили только на ст. Лена-Восточная	Производственная	Отопительно-производственная
Количество и тип котлоагрегатов на станциях:		
Лена	2×ДКВР-20-13 4×КВ-ТСВ-20	2×КЕ-25-14с 4×ТСВ-20
Лена-Восточная	3×ДКВР-10-13	3×КЕ-10-14с
Звездная	3×ДКВР-6,5-13	3×ДКВР-6,5-13
Ния	3×ДКВР-6,5	3×КЕ-6,5-14с
Киренга	4×ДКВР-10-13	3×ДКВР-10-13 1×КЕ-6,5-14с
Улькан	3×ДКВР-6,5-13	3×КЕ-6,5-14с
Кунерма	1×ДКВР-6,5-13	3×КЕ-6,5-14с
Установленная теплопроизводительность, Гкал/ч	195,6	195,0
Отпуск тепла потребителям с учетом собственных нужд, Гкал/ч	183,0	159,0
Резерв тепла, Гкал/ч мм	15,3	36,0

Длина теплосетей (подземных и надземных) на участке ст. Лена—Байкальский тоннель по разделам «А», «Б» и «В» составляет: по утвержденному техническому проекту 42733 м;

по уточненному проекту—32560 м.

На участке Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I в техническом проекте изменений не было.



## Глава четырнадцатая. АДМИНИСТРАТИВНОЕ ДЕЛЕНИЕ И ШТАТЫ

При разработке рабочих чертежей административное деление участка Лена—Нижнеангарск-I изменили в связи с организацией в 1980 г. Байкало-Амурской ж. д. Участок Лена—Лена-Восточная (вкл.) стал входить в состав Братского отделения Восточно-Сибирской ж. д., участок Лена-Восточная (искл.)—Нижнеангарск-I—в состав Северо-Байкальского отделения Байкало-Амурской ж. д.

В техническом проекте устройства электрообеспечения предусмотрено обслуживать двумя энергоучастками, размещенными на ст. Лена и Нижнеангарск-I. В связи с переносом границ между дорогами энергоучасток со ст. Лена перенесен на ст. Киренга с обслуживанием ст. Лена-Восточная (искл.)—1006 км (Байкальский тоннель).

Эксплуатационный штат ст. Лена определен дополнительно к имеющемуся штату действующей станции. Общая численность производственного штата на участке Лена—Байкальский тоннель по техническому проекту—по узлу «Лена» составляет 773 чел., по линии—1267 чел. (всего 2040 чел.); по уточненному проекту по узлу «Лена»—860 чел., по линии—1497 чел. (всего 2357 чел.). Таким образом по уточненному проекту на участке ст. Лена—Байкальский тоннель штат увеличили на 317 чел. (в том числе по узлу Лена на 87 чел., по линии—на 230 чел.). На участке Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I (вкл.) эксплуатационный штат равен 570 чел. Всего в пределах ст. Лена—ст. Нижнеангарск-I штат увеличили на 887 чел.

## Глава пятнадцатая ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И СЛУЖЕБНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Большинство зданий приняты в соответствии с утвержденным техническим проектом, разработанным по действующим типовым проектам, на период строительства, с частичной переработкой.

При рабочем проектировании в связи с отсутствием типовых проектов широко применяли индивидуальное проектирование, используя типовые решения и аналоги с учетом местных условий строительства.

После появления деформаций отдельных зданий (ст. Киренга) при разработке рабочих чертежей предусмотрены мероприятия по усилению уже сданных в эксплуатацию строений.

В ходе рабочего проектирования производственных и служебно-технических зданий и сооружений выполнены следующие работы:

уточнены объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений по новым строительным нормам и правилам;

применены новые типовые проекты для условий БАМа;

разработаны индивидуальные проекты сложных зданий;

произведена блокировка зданий и сооружений с объединением хозяйств и служб;

откорректированы генеральные планы производственных зон с целью более компактной застройки и уменьшения протяженности инженерных сетей, автодорог и подъездных путей.

На ст. Нижнеангарск-I и прилегающих участках для обеспечения сейсмостойкости зданий и сооружений в отличие от технического проекта предусмотрены следующие конструктивные и планировочные мероприятия:

выполнение наибольшего количества производственных и служебно-технических зданий и сооружений в конструкциях серии ИИС-04;

применение в несущих конструкциях легких металлических конструкций и металлических ферм с профильным настилом;

применение для малых зданий (будки обогрева монтеров пути и чистильщиков стрелок) объемных блоков;

применение для высоких зданий (здания отделения дороги, башни сухого песка) адаптивных (самовыключающихся) связей;

сооружение металлических дымовых труб котельной.

## Глава шестнадцатая. ЖИЛЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

Жилые поселки на участке Лена—Нижнеангарск-I строили шефские строительные организации. Утвержденные технические проекты поселков практически не изменили (за исключением поселка на ст. Киренга, где 40-квартирный дом построен из панелей 135 серии). На ст. Улькан дом для сохранения архитектурно-планировочного решения принят аналогично построенным, но с дополнительными антисейсмическими устройствами. В процессе рабочего

проектирования вносили отдельные коррективы, связанные с заменой некоторых конструктивных элементов зданий, изменением планировочных решений, а также увеличением объема строительства жилых зданий в связи с увеличением эксплуатационного штата и выделением жилой площади местным Советам.

На ст. Лена кирпичные жилые дома частично заменили на индустриальные из объемных блоков.



В процессе выполнения работ на момент разработки рабочей документации отмечали различные деформации, вызванные неравномерной просадкой оснований фундаментов, обводнением, морозным пучением оснований, недобивкой свай и другими причинами. Выявлено промерзание наружных стен. За зданиями вели наблюдения, вносили необходимые изменения в проекты.

В табл. III.16.1 приведены данные об изменении объемов жилищного строительства по станциям при рабочем проектировании, а в табл. III.16.2—объемов строительства общественных зданий.

В таблицы III.16.1 и III.16.2 включены только показатели, изменившиеся при рабочем проектировании.

Таблица III.16.1

Наименование станций и показателей	Объемы, м	
	по утвержденному техническому проекту	по рабочим чертежам
<b>Узел Лена</b>		
Раздел «А»		
Общая площадь жилых зданий	32266	36734
Раздел «В»		
Общая площадь жилых зданий ст. Ния	18518	23418
Общая площадь жилых зданий ст. Киренга	9962	8469
Общая площадь жилых зданий ст. Улькан	19844	21288
Общая площадь жилых зданий ст. Кунерма	9232	9162
Общая площадь жилых зданий	8953	8852

## Глава семнадцатая. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

После ужесточения и уточнения норм по охране окружающей среды в ходе рабочего проектирования предусмотрены дополнительные мероприятия, в том числе по предотвращению выброса в атмосферу вредных веществ промышленных предприятий. Пересмотрены высоты дымовых труб и устройств очистки дымовых газов. Уточнены мероприятия по очистке сточных вод.

Особенное внимание обращено на район оз. Байкал. При рабочем проектировании предусмотрены дополнительные природоохранные мероприятия на ст. Нижнеангарск-I.

вторая ступень доочистки сточных вод на песчаных фильтрах;

бессточная система канализации объединенного электровозного депо, исключая отведение производственных стоков в систему канализации станции;

строительство сливной станции для приема

Таблица III.16.2

Наименование объектов	Объемы, м	
	по утвержденному техническому проекту	по рабочим чертежам
<b>Ст. Лена</b>		
Общий объем общественных зданий	67434	154170
В том числе:		
инфекционный корпус	—	6047
поликлиники	4814	9629
детский сад-ясли	16870	23492
баня	2186	—
	26	
аптека с детской библиотекой	—	6525
комбинат бытового обслуживания	—	7343
детско-юношеская школа	—	30016
спорткомплекс	6643	—
вспомогательные здания к общественным зданиям микрорайона на ст. Лена	6272	10982
Общий объем общественных зданий на ст.:		
Звездная	3474	3648
Киренга	5483	7829
Кунерма	3402	4060

На ст. Нижнеангарск-I при рабочем проектировании с учетом фактической передачи жилого фонда строительным и местным организациям дополнительно включено строительство двух домов в микрорайоне II (№ 15, 16 по генплану) общей площадью 8243 м<sup>2</sup>.

на очистку бытовых стоков (выгребная система) временного поселка строителей;

замена в котельной батарейных золоуловителей типа БЦ со степенью очистки дымовых газов 85% на батарейные золоуловители типа ЦБ-20Р 2500 и ЦБ-30Р2500 с КПД 92% (наибольшие приземные концентрации вредных примесей по сумме окислов азота и серы, а также золы не будут превышать требований санитарных норм);

организация шлакозолоотвала с комплексом мер по защите атмосферы, почвы и подземных вод.

Комплекс мероприятий, предусмотренных техническим проектом и уточненный при рабочем проектировании, соответствует положениям «Территориальной комплексной схемы охраны природы районов, прилегающих к БАМу, на период до 2000 г.» (тер КСОП БАМ. Госстрой РСФСР, 1985 г.).



## НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ\*

В 1976 г. Государственный комитет по науке и технике при Совете Министров СССР утвердил, по представлению МПС и Минтрансстроя, комплексную программу на 1976—1980 гг. по решению научно-технической проблемы 0.54.10 «Разработать и применить на строительстве Байкало-Амурской магистрали новые прогрессивные конструкции и совершенные технологические процессы, обеспечивающие высокое качество строительства магистрали в сложных инженерно-геологических и климатических условиях».

К выполнению этой программы было привлечено 65 научно-исследовательских, проектных и производственных организаций, принадлежащих 17 министерствам и ведомствам. Головной научной организацией был назначен Всесоюзный научно-исследовательский институт транспортного строительства.

Научные исследования и опытно-экспериментальные работы по БАМу в 1981—1985 гг. проводили в соответствии с комплексной программой 0.55.10, утвержденной Постановлением Госстроя СССР, ГКНТ при Совете Министров СССР и Госплана СССР 31.12.80 г. № 234/592/271.

ЦНИИС совместно с Мосгипротрансом и трестами «Запбамстроймеханизация» и «Бамстроймеханизация» обосновал эффективность укрепления насыпей гидропосевом. Разработаны (и защищены авторским свидетельством) рабочие смеси гидропосева на основе отходов целлюлозно-бумажной промышленности.

Объем работ по укреплению насыпей обсевом и одерновкой на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I составил 26,53 тыс. м<sup>2</sup>.

Совместно с Бамтрансвзрывпромом разработана и внедрена технология бурения и взрывания скважинных зарядов в скальных и вечномёрзлых грунтах при сооружении выемок, карьеров, траншей.

Разработаны и внедрены:

технология устройства выемок на крутых ко-  
согорах;

технология буровзрывных работ зарядами в скважинах малого диаметра с обработкой

\* Отчет ЦНИИС: «Научно-исследовательские и опытно-экспериментальные работы на Байкало-Амурской ж.-д. магистрали». М., 1981.

откосов наклонными скважинными зарядами; технология возведения прислоненных насыпей;

типы ВВ и средства взрывания, незамерзающие при отрицательных температурах;

рациональные объемы взрывания, допускающие однократную разработку до момента смерзания.

Для бурения скважин большого диаметра разработана и внедрена самоходная машина БТС-500, заменившая малопродуктивное бурение канатно-ударным способом.

Работы по БТС-500 и направленного бурения получили медали ВДНХ.

Следует отметить недостаток в применении БТС-500. При бурении скважины значительной глубины происходит ее искривление относительно продольной оси вследствие гибкого соединения буровых штанг. Это затрудняет установку свай.

СКТБ Главбамстроя разработаны:

устройство для экспресс-контроля загрязненности строительных материалов (УКЗС) (а. с. № 951110);

устройство для экспресс-контроля содержания пылевидных и глинистых частиц в нерудных строительных материалах (КЗМ) (а. с. № 951110);

экспресс-влажномер строительного песка (ВСП-1) (а. с. № 1152364);

устройство для экспресс-контроля степени уплотнения железнодорожных насыпей (КСП) (а. с. 1231135).

Приборы экспресс-контроля (УКЗС и КЗМ) внедрены в трестах «Ленабамстрой», «Нижнеангарсктрансстрой» и Управлении строительства «Ангарстрой», ВСП-1—в Управлении строительства «Ангарстрой», КСП—в тресте «Запбамстроймеханизация».

В связи с отсутствием отечественного опыта проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожных тоннелей большой протяженности в условиях сурового климата и части нормативных положений для таких тоннелей при проектировании и строительстве Байкальского тоннеля Ленгипротранс, Ленинградский горный институт и СибЦИИС провели научно-исследовательские и внедренческие работы.



Бер... новые системы и технологические решения:

система постоянной вентиляции;  
система обогрева водоподъемных лотков греющим кабелем;

комплекс противопожарных устройств

Ряд этих решений (например, система вентиляции и обогрева лотков) значительно облегчают эксплуатацию тоннеля и снижают затраты на его содержание

При сооружении Байкальского тоннеля внедрены:

технологический комплекс механизированного возведения монолитных тоннельных обделок (применены химические добавки к бетону);

новые конструктивные решения быстромонтируемой сталеполимерной ангарной крыши;

механизированное нанесение набрызгбетона с помощью дистанционного управления;

пневмонагреватель типа «Миксер» на рельсовом ходу;

гидроклин для разрушения негабаритов и валунов без взрывных работ;

проходческий агрегат для сооружения железнодорожных тоннелей с комплектным оборудованием обмуровки забоя («Фурукава»);

секционная передвижная опалубка.

Разработаны твердосплавные буровые коронки для импортных агрегатов «Фурукава» и «Брюккс».

Эти мероприятия позволили повысить механизацию проходки тоннелей.

Одновременно с началом строительства магистрали в 1974—1982 гг. проведен ряд существенных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных работ и их внедрение в практику строительства мостов.

В числе новых разработок до конца строительства участка Лена—Нижнеангарск-I начали внедрение столбчатых фундаментов мостов. Массовое внедрение новых прогрессивных разработок осуществлялось на других участках БАМа, где только начинали строительство мостов.

Внедрение столбчатых фундаментов (вместо массивных) позволило повысить производительность труда в 1,5 раза, снизить материалоемкость в 2,5—3 раза, стоимость работ—на 28—30%. Для заделки свай-столбов в грунт применены цементно-шлаковые растворы. Разработана технология послойного вибрационного уплотнения водонасыщенного песка в кольцевых зазорах между поверхностями столбов и стенками скважины.

В мостостроении разработаны и применены новые типы пролетных строений—двухблочное сталежелезобетонное пролетное строение с высокой технологичностью монтажа. Новая технология монтажа сталежелезобетонных пролетных строений с устройством клеевых обжатых стыков позволяет повысить производительность труда при монтаже на 20%.

Новая марка стали типа «Кортен»—12ХГДАФ, разработанная ЦНИИСом совместно с ВНИИчерметом, позволяет отказаться от окраски конструкций мостов. Разработанная технология резки металла под кислородной завесой повышает производительность труда.

В ходе проведенных исследований установлено, что повышение технического уровня в мостостроении сдерживается рядом обстоятельств.

Недостаточен выпуск технологического оборудования: мобильных копров для погружения свай массой 15—20 т, дизель—молотов с массой более 7,5 т, молотов для подводной забивки свай, оборудования для бурения в вечномерзлых грунтах скважин диаметром более 1 м, стреловых кранов грузоподъемностью более 60 т, оборудования для переработки арматуры и контроля качества.

Для строительства жилья в условиях вечной мерзлоты и сейсмичности на БАМе принят проект крупнопанельных зданий, разработанных ЛенЗНИИЭПом. Эта серия зданий освоена на Шимановском строительном комбинате.

Северобайкальск строили ленинградцы, конструкции домов этой серии поставляли из Ленинграда.

При эксплуатации зданий на ст. Киренга и Кунерма выявлены недостатки: деформации двухэтажных жилых домов, связанные с просадочностью оснований; недостаточная теплоизоляция наружных стен, отсутствие балконов.

Временное жилье в основном строили по проектам сборно-разборных зданий, разработанных Гипропромтрансстроем. Как показал опыт эксплуатации, оборачиваемость этих зданий оказалась значительно ниже проектной.

При устройстве электрификации применили железобетонные конструкции опор контактной сети вместо металлических из низколегированной стали, предусмотренных заданием МПС. Разработаны рекомендации против морозного выпучивания фундаментов опор. Предложены конструкции закрепления опор анкерной лентой. Опоры защитили от выпучивания деревянными коробами. Хорошие результаты дала обмотка концов опор полиэтиленовой пленкой. Эти конструктивные и технологические решения внедрены в ходе строительства.

Научно-исследовательские работы на лавиноселевых участках, камнепадах, осыпях проводили проектные институты и институты Академии Наук СССР в период изыскательских работ, до начала строительства БАМа. Это позволило в ходе проектирования учесть их рекомендации. Научно-исследовательские работы по земляному полотну и основанию сооружений, несмотря на исключительную инженерно-геологическую сложность участка, проводили после окончания строительства, что не повлияло на качество сооружений и снижение стоимости строительства.

1.1. Свод работ  
Эти данные  
Нижнеангарск

Насыли, тыс  
Взрывки, тыс  
Профильные  
Дополнитель  
тыс м<sup>3</sup>  
Сметная стоим  
проекту, млн

Взрывные  
вблизи про  
ляли под у  
работывали  
фирмы «Ка  
самосвалам  
Вскрыши  
291—292 к  
с последун  
грунта экс  
лями-самос  
галечников  
добывали  
работ.

1.2. Грун  
Гравийно  
ковый грун  
с речным

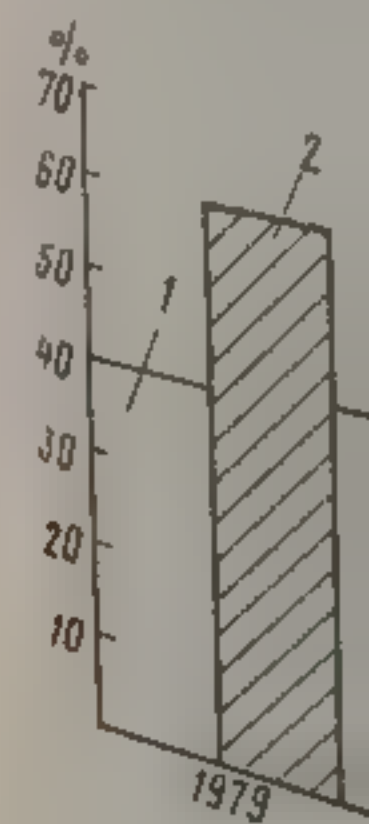


Рис. V.1.1.  
разработанный



## Раздел V ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

### Глава первая. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

#### 1.1. Сводные объемы и стоимость земляных работ

Эти данные по участку Усть-Кут (Лена) Нижнеангарск-I приведены в табл. V.1.1.

Таблица V.1.1

Показатели	Количество
Насыпи, тыс. м <sup>3</sup>	23373,3
Выемки, тыс. м <sup>3</sup>	9545,3
Профильный объем, тыс. м <sup>3</sup>	32618,6
Дополнительные земляные работы, тыс. м <sup>3</sup>	3892,8
Сметная стоимость по техническому проекту, млн руб	82,118

Взрывные работы в населенных пунктах и вблизи производственных объектов осуществляли под укрытием. Разрыхленный грунт разрабатывали экскаваторами ЭО-5122, ЭО-4122, фирмы «Като» в комплексе с автомобилями-самосвалами фирмы «Магирус» или КраЗ-256.

Вскрышные работы на каменном карьере 291—292 км вели буровзрывным способом с последующей разработкой разрыхленного грунта экскаватором в комплексе с автомобилями-самосвалами и бульдозерами. Гравийно-галечниковый и валунно-галечниковый грунты добывали в теплое время года без вскрышных работ.

#### 1.2. Грунтовые и каменные карьеры

Гравийно-галечниковый и валунно-галечниковый грунты добывали на р. Лене по договору с речным портом Осетрово и из балластного

карьера на левой пойме р. Киренги. Карьер расположен на 895 км участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I в 500 м от трассы БАМа. Камень добывали в каменном карьере, расположенном на 1011 км трассы. Продуктивная толща карьера на 895 км—гравийно-галечниковый грунт. Содержание галечниковых фракций крупнее 10 мм составляет в среднем 68%, в том числе 60—100 мм—16%. Включения крупнее 100 мм составляют 1%. Мощность полезного слоя 2,6—7,3 м (в среднем 4,5 м). Подстилающий грунт—щебень аргиллита. В некоторых пройденных скважинах была вечная мерзлота (их из площади подсчета запасов исключили). Глубина сезонного промерзания грунта—3 м. Каменный карьер сложен в верхней части крупнообломочными породами. Размеры глыб 2×3 м. Ниже залегают гранодиориты средне- и крупнозернистые с объемной массой 2,6—2,7 т/м<sup>3</sup> и пределом прочности на сжатие 12—14 кПа. По классификации СНиП гранодиориты отнесены к VIII—IX группе грунтов. Они разбиты сетью трещин на отдельные блоки со средним размером 0,15 м<sup>3</sup> и более. Морозостойкость бетона с гранодиоритами в качестве заполнителя равна 300. Запас камня карьера достаточен в течение 28 лет эксплуатации с производительностью 250 тыс. м<sup>3</sup> в год.

#### 1.3. График выполнения земляных работ по годам и сезонам

На рис. V.1.1—V.1.6 показаны объемы выполненных земляных работ по сооружению вы-

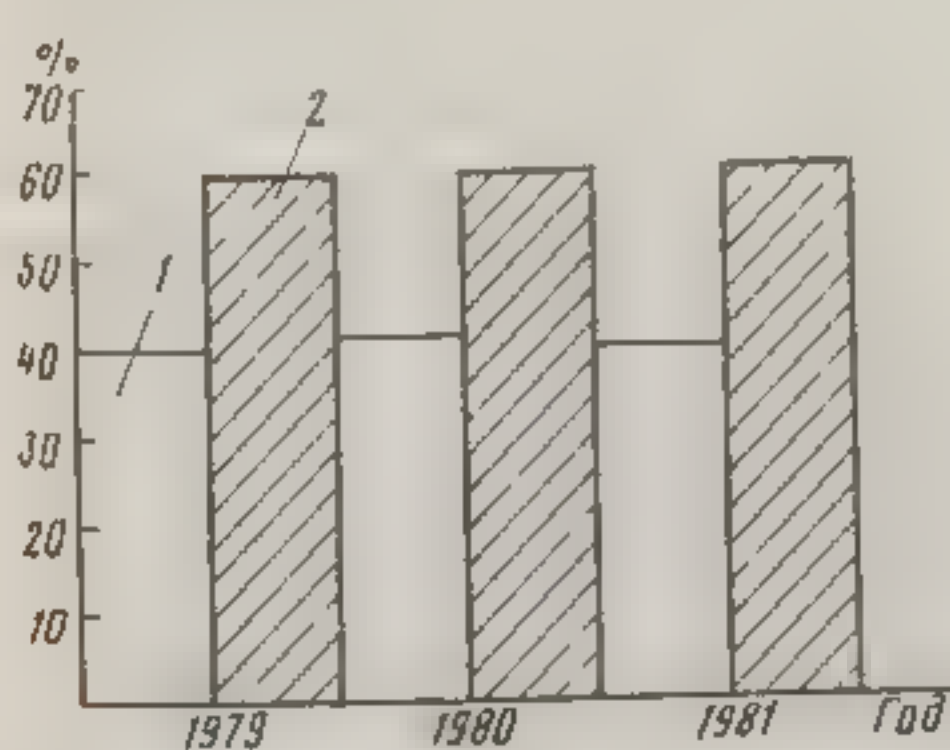


Рис. V.1.1. Относительный объем разработанных выемок в обычных грунтах:  
1—зима; 2—лето

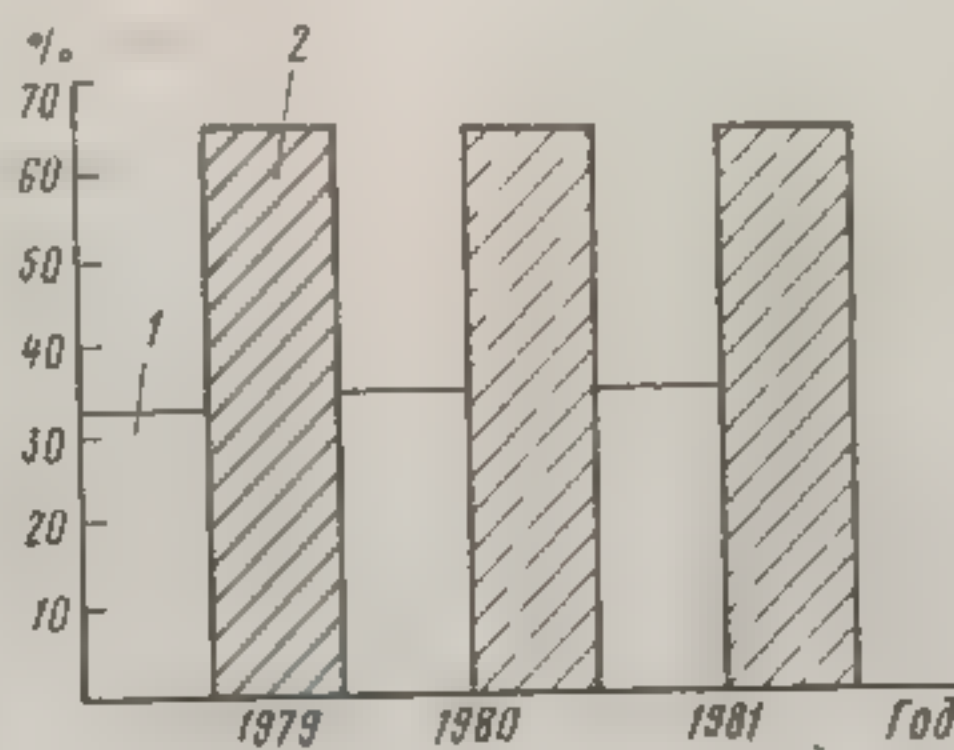


Рис. V.1.2. Относительный объем отсыпанных насыпей из обычных грунтов:  
1—зима; 2—лето

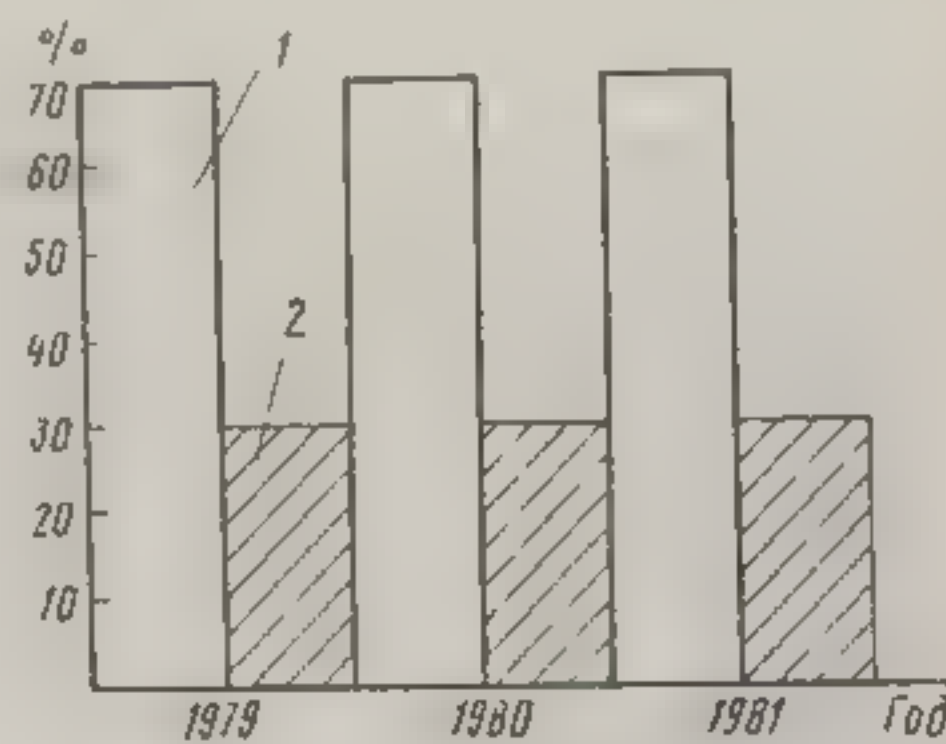


Рис. V.1.3. Относительный объем скальных выемок, разработанных с применением механического рыхления:  
1—зима; 2—лето



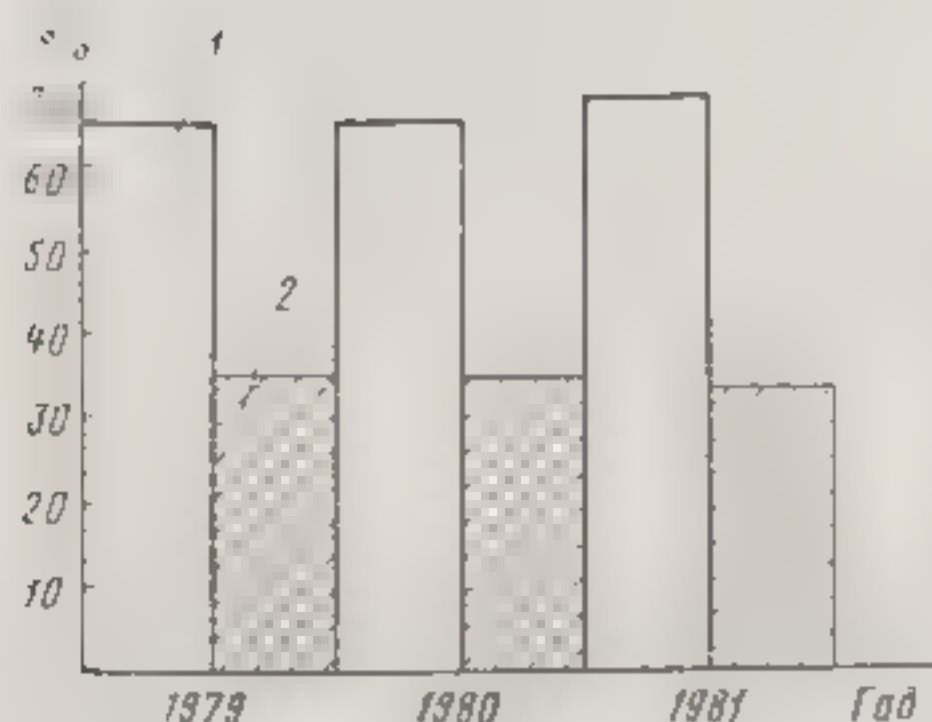


Рис. V.1.4. Относительный объем скальных выемок, разработанных с применением буровзрывных работ: 1—зима; 2—лето

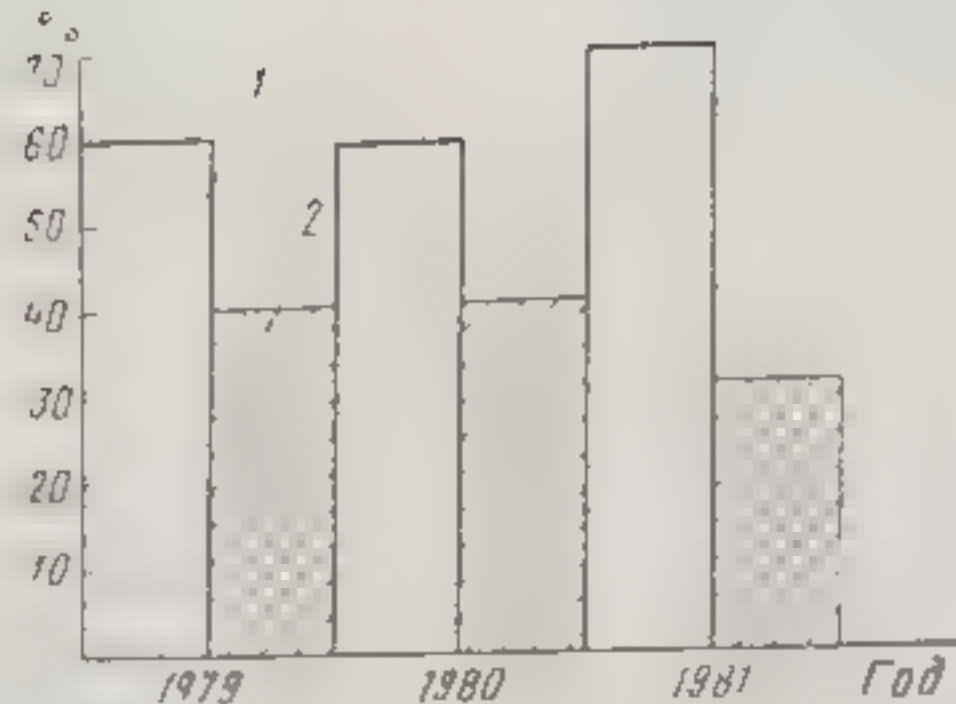


Рис. V.1.5. Относительный объем насыпи из скального грунта: 1—зима; 2—лето

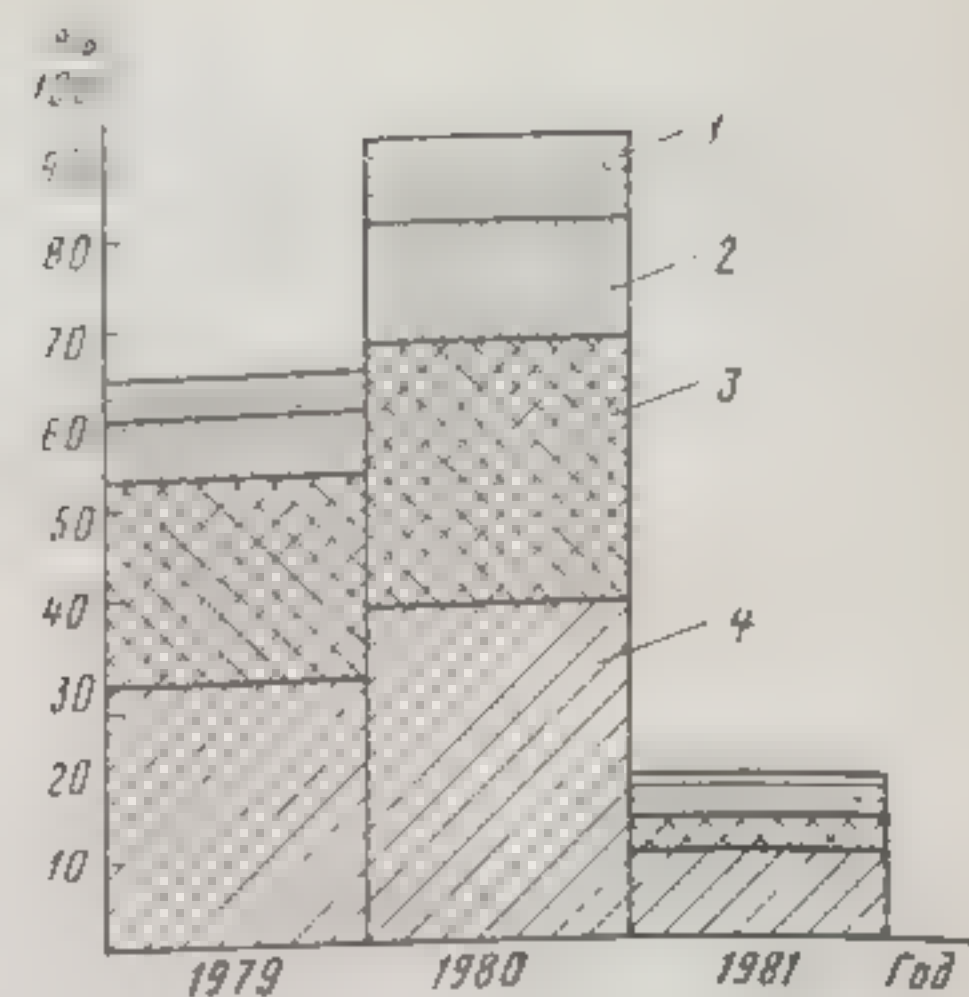


Рис. V.1.6. Объемы земляных работ, выполняемых в сложных условиях, по отношению к общему профильному объему:

1—насыпи на марях; 2—прислоненные на сыпи; 3—прижимные полувыемки; 4—круто-косогорные полувыемки

емок и насыпей в обыкновенных и скальных грунтах и в наиболее сложных условиях в 1979—1981 гг. (по сезонам).

Рис. V.1.6 иллюстрирует сложность рельефа, по которому строили участок железнодорожной линии в 1979—1981 гг.

Большая часть трассы проходила по круто-косогорным полувыемкам (до 38% от общего профильного объема), несколько меньшая (до 30%)—по прижимным полувыемкам.

Значительная часть трассы до 12% от общего профильного объема проходила по прислоненной насыпи. До 10% от общего профильного объема земляных работ выполнено в виде насыпей на марях.

В летний период (см. рис. V.1.1, V.1.2) выполняли основной объем работ по разработке выемок и отсыпке насыпей из обыкновенных грунтов. В теплое время такой грунт легко разрабатывается. В скальных грунтах (см. рис. V.1.3—V.1.5) основной объем работ выполняли в зимний период. Это объясняется тем, что большей частью землеройно-транспортной техники в теплое время года разрабатывали обыкновенный грунт, меньшей—скальный; в зимнее время механизаторы работали в три смены, не глуша моторов, что резко снижало простой техники.

#### 1.4. Уровень механизации земляных и буровзрывных работ

Экскаваторный парк подразделений, занятых на земляных работах, в основном состоял из машин марок Э-1252БС, Э-10011-АС, Э-2505 СА-1, с ковшом вместимостью 0,65—2,5 м<sup>3</sup>. В последние годы начали поступать гидравлические экскаваторы ЭО-5122 и ЭО-4122. Импортные экскаваторы были представлены японскими машинами «Като» марки ИД-1500GVS с ковшом вместимостью 1,5 м<sup>3</sup> и приспособленными для работы при температу-

ре минус 55°С. Из общего количества машин экскаваторного парка 32% исполнены в «северном» варианте. Экскаваторы Э-1252Б для эксплуатации на трассе БАМа оказались мало-пригодными из-за плохой приспособленности к работе при низких температурах.

Более половины бульдозерного парка состояло из импортных машин мощностью от 98 кВт (Д-8К «Катерпиллар») до 448 кВт (41-В «Фиаталлис»). Приспособленность этих машин к работе в условиях низких температур в сочетании с большой мощностью позволила успешно применить их для разработки вечномёрзлых и скальных грунтов. Наибольшую надежность и эффективность показал бульдозер Д-155А-1 «Комацу» мощностью 224 кВт.

При общем росте количества тяжелой техники в 1979—1981 гг. заметно снизилась доля импортных машин в результате износа и отсутствия достаточного количества запасных частей.

Парк самосвалов в основном пополняли за счет отечественных машин КраЗ-256.

При взрывном рыхлении скальных и мерзлых грунтов для бурения взрывных скважин

Таблица V.1.1

Способы рыхления	Группа грунта						
	IV, V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Механизированный, маш.-ч/%	1,62	3,04	4,54	7,28	14,52	25,4	25,4
	20	23	23	29	36	45	40
С применением средств малой механизации, маш.-ч/%	1,0	1,67	3,13	5,35	9,8	14,52	20,1
	12	13	17	22	24	26	31
чел.-ч/%	5,84	8,78	11,18	12,07	15,98	16,38	16,8
	68	64	60	49	40	29	29



применяли станки БТС-150 в комплексе с дизельными компрессорами ДК-9М или ПР-10. Буровые станки БТС-150 не были выполнены в «северном» варианте, и при работе в суровых климатических условиях БАМа бурильщики испытывали неудобства.

В мехколоннах земляные работы были механизированы, а буровзрывные работы на 40% выполняли вручную (выгрузка взрывчатых материалов из железнодорожных вагонов, погрузка его на машины, разгрузочно-погрузоч-

ные работы на складах ВМ, зарядка взрывных скважин). Монтировали взрывную смесь также вручную. Вручную или с помощью средств малой механизации (перфораторов) дробили негабаритные куски грунта.

Сведения о затратах труда на разрыхление 100 м<sup>3</sup> скальных грунтов в выемках приведены в табл. V.1.1.

Доля механизированного труда на буровзрывных работах составляла 60% общих затрат труда.

## Глава вторая. ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО ПОД ЖЕЛЕЗНУЮ ДОРОГУ

### 2.1. Типовые поперечные профили и индивидуальные проекты земполотна

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР о строительстве БАМа земляное полотно на участке запроектировано и построено под два пути. Ширина земляного полотна поверху принята согласно СНиП II-89—76 равной 11,1 м, для скальных и дренирующих грунтов—10,4 м.

Для района строительства Кунерма—Нижнеангарск-I с сейсмичностью до 8 баллов конструкции земляного полотна в проекте приняты как и для районов несейсмических (согласно письму Госстроя СССР от 27.01.72).

Приленская часть трассы характеризуется округлыми формами рельефа при сравнительно большой врезанности речных долин.

В Прибайкальской части трасса пересекает Байкальский хребет, а также межгорные впадины.

Эти обстоятельства в сочетании с крутыми склонами хребтов обусловили устройство глубоких и затяжных выемок.

Наиболее сложными участками являются подходы к Байкальскому тоннелю. Здесь железная дорога проходит в зоне снежных лавин, у подошв осыпей, сложенных крупноглыбовым подвижным материалом (перегоны Дельбичинда—Даван—Гоуджекит).

На участках с несложными природными условиями земполотно по своей конструкции выполнено по типовым поперечным профилям.

Земляное полотно 994 км—1039 км запроектировано по индивидуальным проектам. На участках долинных ходов, где земляное полотно подтопляется высокими водами рр. Киренги (900—902 км), Улькана (834—936 км), Юхты (950—954 км), Тыи (1024—1034 км), выполнены защитные бермы из горной массы, содержащей не менее 50% камней крупнее 0,5 м; в местах проявления русловых наледей р. Гоуджекит бермы сооружены с учетом максимальной мощности наледи.

В многолетнемерзлых просадочных грунтах при оттаивании на 1041—1042 и 1046 км трассы основная площадка земляного полотна заменена гравийно-галечниковым грунтом.

В пределах 1013—1023 км железная дорога проходит в зоне действия снежных лавин, и земляное полотно выполнено высокими насыпями, создающими с нагорной стороны карманы для заполнения снегом; на 1021—1022 км предусмотрено строительство трех противолавинных галерей общей длиной 1000 м.

Сложное геологическое строение в сочетании с разнообразием рельефа, вечная мерзлота, наледи, высокая сейсмичность, суровый климат, недостаточный опыт проектирования и строительства железных дорог в подобных условиях создали определенные трудности. При сооружении земляного полотна в ряде случаев приняты неправильные технические решения по крутизне откосов выемок и их укреплению в сильно переувлажненных грунтах.

Ряд выемок на ст. Ния и Гоуджекит в связанных вечномерзлых грунтах был запроектирован без учета особенностей грунтов при оттаивании. Это привело к тому, что после разработки таких выемок приходилось менять их конструкцию, предусматривать укрепление откосов, замену грунтов основной площадки.

### 2.2. Объемы основных и дополнительных работ

Выполненный в 1974 г. большой объем подготовительных работ (рубка просеки, строительство временной притрассовой автодороги) позволил в 1975 г. развернуть сооружение железнодорожного земляного полотна на широком фронте.

При сооружении земполотна широко применяли метод ведения работ захватками. Учитывая объемы работ, мощности мехколонн и обеспечение непрерывного продвижения укладки пути, каждой мехколонне выделяли участок длиной 3—5 км. Прорабские пункты создавали в местах сосредоточенных объемов работ и последовательно, друг за другом, по мере окончания работ, их передислоцировали на новые участки. Это позволило своевременно, без срывов сдавать готовое земляное полотно, обеспечивая непрерывность укладки пути.

Практика показала, что для успешного разворота основных работ на широком фронте подготовительные работы и прокладка при-



трассовой автодороги и для сооружения земляного полотна.

Особое внимание уделяли своевременной вырубке леса в полосе отвода железной дороги для просушки основания земполотна и оттаивания участков. Однако мехколонны нередко не выполняли работы по отводу поверхностных вод с помощью постоянных или временных водоотводных устройств (ст. Лена-Восточная, Звездная, Ния, раз. Чудничный и ряд перегонов).

В некоторых случаях полосу отвода расчищали путем сдвижки мха, торфа и растительного слоя вниз по косогору без прогалов для пропуска весенних и дождевых вод. Это впоследствии привело к обводнению основания земполотна и просадкам.

Сооружение земляного полотна сразу под два пути упростило работы, сократило «бросовые» объемы земляных работ (устройство въездов и съездов, площадок для разворота автотранспорта и другой техники). Увеличение затрат труда по сравнению с однопутным вариантом составило 16—18%. Наибольший эффект достигнут при строительстве земляного полотна в скальных грунтах, на болотах и марях.

Как и в первые годы строительства, сооружение земляного полотна в 1979—1981 гг. вели захватками. В зависимости от объемов работ, оснащенности подразделений, состояния при- трассовой автодороги, темпов укладки верхнего строения пути мехколоннам выделяли участки длиной до 10 км.

Объемы земляных работ, выполняемых в среднем одной мехколонной, по годам составили соответственно 1,0; 1,1 и 0,8 млн м<sup>3</sup>. Объемы основных и дополнительных работ приведены в табл. V.2.1.

Таблица V.2.1

Показатели	Участок Лена— Байкальский тоннель		Бай- каль- ский тон- нель— Ниж- неан- гарск	Всего
	Выпол- нено на 1.01.86	По уточ- ненно- му про- екту		
Насыпи, тыс. м <sup>3</sup>	15879,2	16732,0	6202,9	23073,3
Выемки, тыс. м <sup>3</sup>	6259,2	65501,0	3014,3	9545,3
Профильный объем, тыс. м <sup>3</sup>	22138,4	23282,1	9217,2	32618,6
В том числе выполне- ние с применением бу- ровзрывных работ, тыс. м <sup>3</sup>	9707,1	9707,1	5232	12939,1
Итого: на 1 км, тыс. м <sup>3</sup>	86,2	90,3	142,3	
Дополнительные земля- ные работы, тыс. м <sup>3</sup>	2232	2420,7	1087,4	3892,8

Динамика сооружения земляного полотна показывает (см. рис. V.1.1—V.1.5), что в 1974—1981 гг. сооружение земляного полотна вели

в сложных геологических и геоморфологических условиях (скалы, крутые косогоры, при- ледья, мари).

### 2.3. Особенности производства работ в усло- виях вечной мерзлоты

На участке Лена—Нижнеангарск-I преобла- дает высокотемпературная мерзлота, которая частично деградировала (оттаивание многолет- немерзлых грунтов основания на глубину до 3 м), вызывая осадки насыпей в период строи- тельства и в начале эксплуатации. В связи с этим насыпи сооружали с уширением основ- ной площадки, что позволило сохранить нор- мальную ширину обочин после выправки пути.

При прочих равных условиях степень влия- ния насыпи на первоначальное тепловое состо- яние грунтов основания тем значительнее, чем большую площадь она занимает и чем существеннее отличаются значения установив- шейся среднегодовой температуры грунта на поверхности элементов насыпи от температу- ры вечномерзлых пород в естественных усло- виях.

В пределах трассы БАМа с появлением у на- сыпи берм (высотой 1—1,5 м и шириной 3—5 м) подстилающие грунты получали до- полнительный приток тепла, что приводило к значительному увеличению чаши протаива- ния под насыпью в целом. Эти процессы, как правило, сопровождались развитием дополни- тельных осадок насыпей, что вело к снижению их общей устойчивости. Таким образом, массо- вое применение берм вызвало значительное и неоправданное удорожание сооружения земля- ного полотна: стоимость 1 км насыпи с берма- ми на 20—30 тыс. руб. превысила стоимость 1 км насыпи без берм. Отсыпка берм в ряде случаев вместо ожидаемого повышения ста- бильности земляного полотна стала причиной увеличения глубины сезонного протаивания грунтов под примыкающим к берме откосам.

Это приводило к дополнительной односто- ронней осадке насыпи и образованию продоль- ной трещины в верхней части откоса.

Проявление таких деформаций оказалось тем большим, чем больше в скальном грунте берм содержалось дресвы и мелкозема.

Бермы, отсыпанные из крупнообломочного скального грунта, обычно сохраняли положе- ние верхней границы вечномерзлых пород на уровне естественного залегания, понижали первоначальную температуру мерзлоты и бла- гоприятно влияли на устойчивость земляного полотна.

Технология и организация работ по сооруже- нию насыпей зависели от геоморфологических условий района строительства и конструкции насыпей.

При возведении насыпей в летне-осенний пе- риод значительная осадка земполотна происхо- дила сразу же после отсыпки первого слоя за счет обжатия грунта деятельного слоя и ин-



тенсивного оттаивания в процессе производства земляных работ. В этом случае интенсивные осадки в ходе строительства, а следовательно, и более быстрая стабилизация насыпей вели к уменьшению осадок в эксплуатационный период. Существенно сократились затраты на текущее содержание земляного полотна по сравнению с участками, где насыпи были возведены зимой без сохранения грунтов основания в вечномёрзлом состоянии.

В случаях, когда насыпь устраивали на марях с просадочным основанием и с поперечным уклоном местности 1:7 и круче, для сохранения мерзлоты и лучшего отвода воды предусматривали засыпку пазухи привозным, слабодренирующим грунтом, с нарезкой путевой канавы на расстоянии 5 м.

При сооружении насыпей на просадочных основаниях в зимний и летний периоды нерешенным оставался вопрос создания запаса на просадку основания.

По мнению Дирекции строительства БАМа, в насыпях, отсыпаемых в зимний период, не требуется создавать запас на просадку основания.

В разъяснении Мосгипротранса указано на необходимость создания запаса в отсыпаемой насыпи на просадку основания, не взирая на время отсыпки.

Вопрос о величине осадок насыпей и сроках их стабилизации в районах распространения вечномёрзлых пород остался малоизученным.

Тындинская мерзлотная станция ЦНИИС с 1976 г. проводила систематические натурные наблюдения за динамикой развития осадок насыпей, возведенных в различное время года на марях. Сделан вывод в результате натурных наблюдений: для насыпей, отсыпанных зимой, характерна незначительная осадка в строительный период. Вся расчетная осадка основания отодвигается на более позднее время, на период эксплуатации. Ее компенсация может быть достигнута использованием поездной возки либо за счет увеличения толщины балластной призмы. На текущее содержание таких участков расходовали значительное количество грунта, поскольку процесс осадки растягивался во времени и оказался неравномерным вдоль земляного полотна.

На участках с поперечной косогорностью более 1:10 для обеспечения устойчивости насыпей на талых и мерзлых, слабых при оттаивании оснований грунта с низовой стороны устраивали бермы. Их ширину и высоту определяли расчетом, в необходимых случаях устраивали контрбанкеты и бермы.

Земляное полотно насыпей на затопляемых участках по долинам рр. Нии, Лены, Берей, Киренги, Улькана, Юхты, Кунермы, Дельбинды (55,5 км) отсыпалось из скального и глыбощебенистого грунта. Для защиты от размыва в паводок и механических повреждений соору-

вали и бермы из скального и дренирующего грунтов.

Объем разрушений берм оказывался тем меньше, чем более положе откос, а при крутизне около 15° откосы практически сохраняли устойчивость.

Практика эксплуатации земляного полотна подсказала несколько видов конструкций откосов, эффективно противостоящих деформирующему воздействию льда. Это, прежде всего, уложенные откосы из несортированной горной массы крутизной, равной углу наклона, вырабатываемого льдом бичевника (примерно 1:4—1:5). Поверхность такого откоса должна быть ровной, без выступающих крупных камней. По технико-экономическим соображениям, создание уложенных откосов целесообразно до высоты 5 м при условии стеснения русла на всех уровнях не свыше 15%.

Возможно сооружение насыпей из несортированной горной массы с пересыпкой по ширине под углом естественного откоса (или иным углом) с учетом последующего переформирования откоса в результате деформации от воздействия льда.

Достаточно устойчивы откосы из несортированной горной массы различной крутизны (большой угла наклона бичевника), защищенные наброской из камня, которые благодаря своим большим размерам успешно противостояли давлению льда.

Можно допускать также, чтобы часть откоса из несортированной горной массы (на высоту воздействия ледохода, т. е. примерно  $\frac{2}{3}$  расчетной высоты подтопления) была уложена с крутизной 1:4—1:5, а верхняя часть укреплена от воздействия паводковых вод наброской камнем расчетного размера или другим способом.

При сооружении насыпей значительное количество песчано-гравийных и гравийно-галечниковых грунтов брали из карьеров. Продолжали использовать оправдавшие себя еще в первые годы строительства земляного полотна погрузочные эстакады.

Для выемок в скальных и мерзлых грунтах, в зависимости от вида и состояния грунта, дальности его транспортировки, применяли продольную послойную разработку механическим рыхлением или поярусную разработку с предварительным рыхлением грунта взрывом.

В выемках с мелким забоем в 1977—1978 гг. начали применять вместо экскаваторов бульдозерные комплексы в сочетании с высокопроизводительными погрузчиками «Катерпиллар» (Д-977).

Практика сооружения земляного полотна показала, что разработку грунта в крупных выемках и карьерах целесообразно вести мощными экскаваторами с ковшом вместимостью до 2,5 м<sup>3</sup>. Перебазирование таких экскаваторов



с одного объекта на другой сопряжено с большими трудностями. Поэтому, исходя из требований проектной документации и СНиП (в части максимальной крупности фракций скального грунта), наибольшее распространение получили мобильные экскаваторы с ковшом вместимостью 0,65—1,25 м<sup>3</sup>.

#### 2.4. Организация экскаваторных и бульдозерных работ

Технологический процесс сооружения земляного полотна состоял из рыхления скального или мерзлого грунтов буровзрывным способом или рыхлителями, разработки разрыхленного

грунта экскаватором с погрузкой его в автомобили-самосвалы и перемещением в насыпь, послойного разравнивания бульдозером и уплотнения грунтоуплотняющими машинами.

Выветрелый и мерзлый грунт предварительно рыхлили в теплое время года бульдозерами мощностью 224—287 кВт. В холодное время года грунты предварительно рыхлили буровзрывным способом.

Комплекс машин для разработки грунта показан в табл. V.2.2.

Разрабатывали разрыхленный грунт в выемках и карьерах экскаваторами с прямой лопатой боковым забоем (продольными проходками). При этом транспортные средства располагали сбоку экскаватора в одном или разных с ним уровнях (рис. V.2.1—V.2.2). При лобовом забое (лобовыми проходками), когда экскаватор образовывал траншею, а грунт выгружали в транспортные средства, размещенные сзади экскаватора на дне траншеи, в одном уровне с ним.

Где возможно, разрабатывали выемку (карьер) боковым забоем. Грунт грузили в автомобили-самосвалы, размещенные на уровне стоянки экскаватора.

Наиболее эффективная высота забоя для экскаватора с прямой лопатой 0,8—1,2 высоты напорного вала, но не более паспортной

Таблица V.2.2

Наименование машин	Количество, шт.
Экскаватор НД-150	1
Автомобили-самосвалы	3
Бульдозер	1
Грунтоуплотняющая машина	1
Буровая машина БТС-150	1
Компрессор ПР-10	1
Электростанция мощностью 5—7 кВт	1

Примечание. Количество автомобилей-самосвалов выбирается по расчету в зависимости от дальности возки грунта



Рис. V.2.1. Разработка скальной выемки

высоты  
Для экс  
наиболь  
ставлял  
Мелки  
канавы  
ной лоп  
автомоб  
вал.  
Для и  
та выем  
вым спо  
ра высо  
(в целя  
оттепел  
Объем  
обеспеч  
2—4 сут  
года (б  
ке скал  
смены,  
суток.  
Прим  
287 кВт  
мерзлы  
буровзр  
тресту  
затрат  
чел.-дн





Рис. V.2.2. Использование заоткосной технологической полосы для очистки откоса

высоты резания для данного экскаватора. Для экскаватора вместимостью 0,65—1,25 м<sup>3</sup> наибольшая паспортная высота резания составляла 7—8 м.

Мелкие выемки, нагорные и водоотводные канавы разрабатывали экскаватором с обратной лопатой с погрузкой и перевозкой грунта автомобилями-самосвалами в насыпь или отвал.

Для исключения лишнего промерзания грунта выемки разрабатывали, как правило, лобовым способом с максимальной для экскаватора высотой забоя и начинали с низового конца (в целях обеспечения отвода воды в период оттепелей и в весенний период).

Объем одновременно взрываемого грунта обеспечивал работу экскаватора в течение 2—4 сут в холодное и 5—10 сут в теплое время года (большие значения относятся к разработке скального грунта). Работы вели в одну-две смены, летом—в течение светлого времени суток.

Применение бульдозеров мощностью 224—287 кВт позволило разрабатывать в выемках мерзлые и скальные выветрелые грунты без буровзрывных работ. Это дало возможность тресту «Запбамстроймеханизация» сократить затраты труда в 1974—1978 гг. на 18,6 тыс. чел.-дней.

Высокоэффективным явилось внедрение плуга-рыхлителя на бульдозере «Интернейшнл Хорвейстер» (ТД-25С) и профилирующего ковша на отечественных экскаваторах и экскаваторе «Като» (НД-1500). Их использовали для рытья водоотводных канав в мерзлых грунтах без применения взрывного рыхления.

Планировали откосы выемок механизированным способом: плетями якорных цепей или лентами гусеничных звеньев, буксируемых тракторами-тягачами вдоль бровки выемки.

Основные показатели строительных машин приведены в табл. V.2.3.

Устойчивость насыпей в целом и их откосов во многом зависела от степени уплотнения каждого слоя грунта. Гравийно-галечниковые и скальные грунты отсыпали слоями толщиной по 0,5 м, обыкновенные—по 0,25 м.

Послойное уплотнение грунта вели по кольцевой схеме с разворотом катков на насыпи. Число проходов по одному следу достигало 10 раз, как правило, сразу же после отсыпки и разравнивания каждого слоя.

В 1978—1981 гг. мехколонны были оснащены главным образом пневмокатками ДУ-16, ДУ-16В, Д-703, ДСК-1 массой 24 т. Они хорошо уплотняли обыкновенные грунты, но оказались малоэффективны при уплотнении маренных грунтов.



Таблица V.23

	Год								
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
<b>Эксплуатация</b>									
Среднесуточный режим работы, маш.-ч	—	—	—	—	—	15,4	12,1	11,4	—
Годовая выработка на 1 м <sup>3</sup> вместимости ковша, тыс. м	108,9	109,9	114	108	112,6	113,2	94,72	88,2	—
Коэффициент использования парка	—	—	—	—	—	0,59	0,73	0,4	—
Коэффициент технической готовности	—	—	—	—	—	0,74	0,76	0,7	—
Коэффициент сменности	—	—	—	—	—	1,61	—	1,44	—
<b>Бульдозеры</b>									
Среднесуточный режим работы, маш.-ч	—	—	—	—	—	1,0	12,4	1,09	—
Выработка на один среднесменочный бульдозер с условной мощностью 70 кВт, тыс. м <sup>3</sup>	—	5,1	9,3	14,5	15,8	17,5	18,9	23	—
Коэффициент использования парка	—	—	—	—	—	0,58	0,72	0,4	—
Коэффициент технической готовности	—	—	—	—	—	0,73	0,76	0,67	—
Коэффициент сменности	—	—	—	—	—	1,58	—	1,36	—

В мехколоннах не было устройств для уплотнения грунта в стесненных условиях (при засыпке водопропускных труб и устоев мостов). Отсутствовали средства для уплотнения откосной части насыпей. Повсеместно применяли отсыпку уширенных насыпей (по 0,5 м с каждой стороны), при окончательной отделке откосов их срезали экскаваторами с обратной лопатой и драглайнами.

В подразделениях Минтрансстроя прошли длительные испытания решетчатые катки массой 17—28 т и усовершенствованный решетчатый каток массой 25 т (высокоэффективный в условиях БАМа), производительность которого при уплотнении скальных крупнообломочных грунтов составила 400 м<sup>3</sup>/ч. Под давлением решетки вальцов катка происходило не только уплотнение, но и частичное дробление крупных включений и выравнивание поверхности укатки. Мехколонны такими катками не были оснащены.

#### 2.5. Технология производства земляных работ на сосредоточенных и прижимных участках пути

На участке 900—1054 км большую часть трассы сооружали вдоль русел рр. Киренги, Улькана, Юхты, Тын по крупным косогорам в виде выемок, полувыемок, полувыемок-полунасыпей и насыпей. Участки и объемы работ на прижимных участках пути показаны в табл. V.24.

Значительная протяженность участков трассы со склонами круче 30—35° вызвала большие трудности при проведении земляных работ. По отработанной технологии все крутокосогорные и прижимные полувыемки начали сооружать с устройства пионерной (технологической) полки шириной 4—6 м, достаточной для размещения буровой и землеройной техники. Такую полку в делювиально-элювиальном слое

устраивали продольными проходками бульдозера. В скальных и вечномёрзлых грунтах технологическую полку образовывали рыхлением пород взрывным способом.

Технологические полки в делювиально-элювиальном слое скального косогора сооружали поперечно-наклонными или горизонтальными врезками бульдозера, причем выходы прочных, коренных пород предварительно разрыхляли взрывами шпуровых и накладных зарядов. С торца выемки горизонтальную врезку производили при крутизне склона косогора до 35°. Заглубление в косогоре делали в несколько приемов. Площади «стружки» грунта при первой, второй и последующих врезках должны быть приблизительно равны и выбраны с учетом использования максимального тягового усилия. Высота подрезаемого слоя не должна превышать высоты отвала бульдозера.

При первых врезках бульдозер частично находился на отвале сдвинутого с полки грунта (присыпка).

Поперечно-наклонную врезку с поверхности применяли на косогорах крутизной 35—45°. Поперечный наклон бульдозера после первой врезки в скальных и талых нескальных грунтах не должен был превышать 25°. Косогор подрезали по всей длине отвала с образованием «стружки» переменной толщины, уменьшающейся к бровке. Дальнейшую разработку вели послойно, с постепенным уположением основания забоя, вплоть до горизонтального, за счет изменения положения отвала в поперечной плоскости.

На прижимных выемках использовали схему поперечной разработки полувыемок в отвал, в том числе взрыванием на выброс или обрушением в зависимости от рельефа местности, распределения земляных масс, вида и состояния грунта (рис. V.23).

Таблица V.24

км	Пикет	Условия участка	Краткое описание участка	Краткое описание мероприятий	Объем строительно-монтажных работ, тыс. м <sup>3</sup>
900—902	450—470	Прижимы р. Кичера	Подтопленные	Скальные бермы, насыпь до 7,5 м	Насыпь—264,8 Выемка—6,37 Профильный объем—271,16
934—951	115—155	Прижимы р. Улькан	То же	Скальные бермы, насыпь до 8 м	Насыпь—148,4 Выемка—92,5 Профильный объем—271,16
950—951	297—342	Прижимы р. Юхта (Юхтинская цеска)	То же	Скальные бермы, насыпь до 5 м	Насыпь—277,56 Выемка—200,72 Профильный объем—478,28
1006	79+83	Косогорный участок	Насыпь с бермой выше 3 м	Выше по косогору за проектирована тормозная дамба	Насыпь—365,41 Выемка—5,78 Профильный объем—355,65
1016	325+700 326+00	Прижимы р. Тын	Косогорный участок	Высоководные бермы, насыпь из скальных грунтов	Насыпи—52,86 Выемка—5,78 Профильный объем—58,64
1047—1048	327+00 327+300 1368+00 381+00	Прижимы р. Тын	Косогорный	Высоководные бермы, насыпь из скальных грунтов	Насыпи—69,8 Профильный объем—69,8
1053—1054	333+000 333+800 (430—442)	То же	То же	То же	Насыпи—191,73 Профильный объем—191,73

Глубокие выемки на прижимных участках трассы разрабатывали ярусами сверху вниз. Высота яруса порядка 6—7 м зависела от типа экскаватора. Разрабатывали верхний ярус также бульдозерами, сталкивая горную массу в отвал короткими диагонально-поперечными проходками. В скальных и вечномёрзлых грунтах требовалось предварительное рыхление взрывом, а в сильно трещиноватых породах—механическое рыхление.

Второй и последующие ярусы отработывали с применением скважинного метода взрывания на выброс или обрушения, в зависимости от рельефа местности. Взорванный грунт перемещали бульдозером в отвал либо экскаватором с ковшом большой вместимости с последующей погрузкой в автомобили-самосвалы и вывозкой в насыпь. В более прочном скальном грунте нижних уступов организовали попутную добычу камня для укрепительных работ.

Разрабатывали грунты тупиковым забоем. Грунт перемещали на небольшие расстояния до 50 м бульдозерами. На участках речных прижимов (подтопленные насыпи) уширяли русла рек.

Насыпи для этих участков запроектированы из скального, дренажного и глыбово-щебенистого грунта. Под насыпями на косогорах круче 1:3 для обеспечения устойчивости делалась нарезка уступов и присыпка с низовой стороны берм шириной 4—6 м. Насыпи на косогорах, подверженных спывам делювия, укрепляли вырезкой и заменой подверженных спывам грунтов.

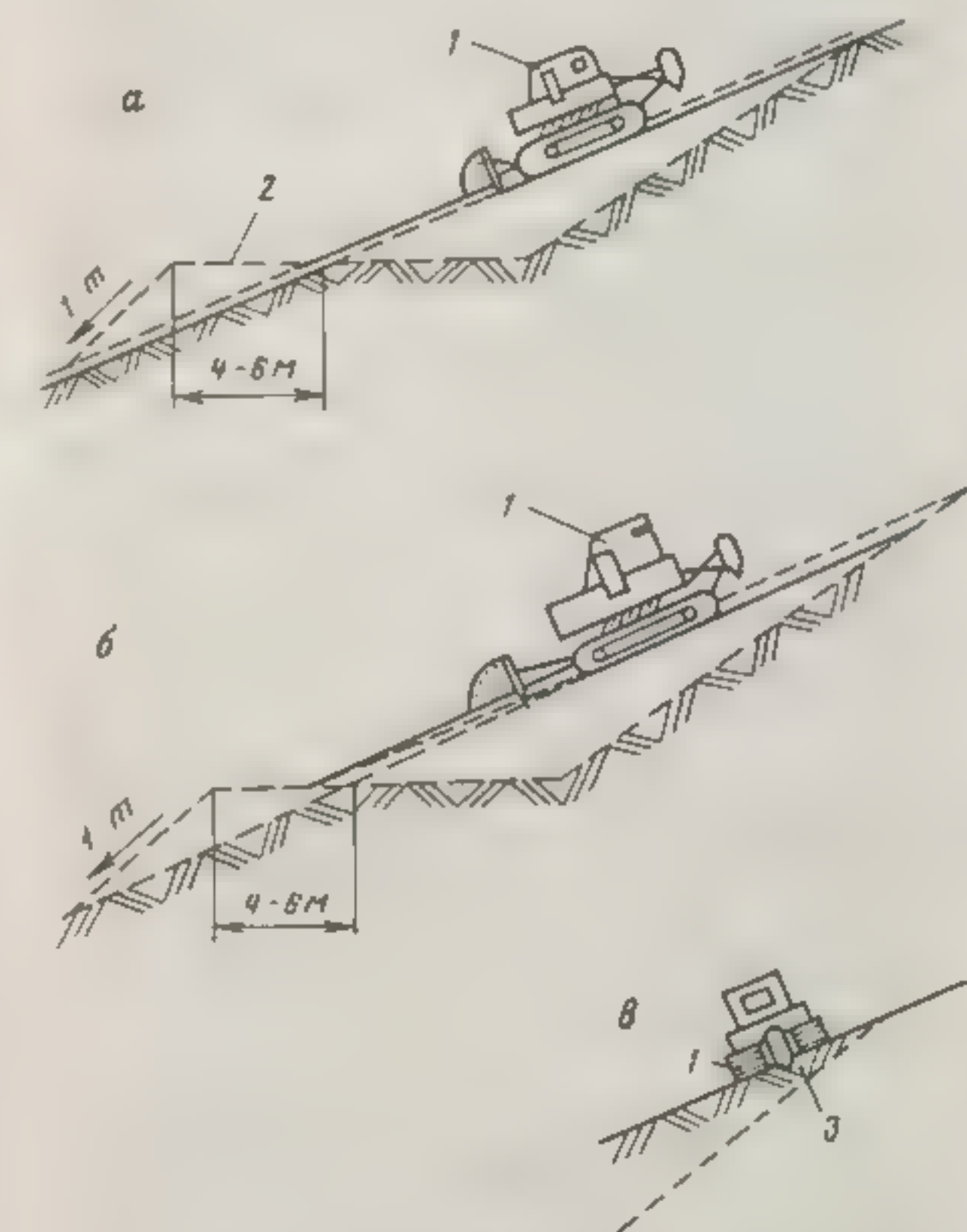


Рис. V.23. Технологические схемы послойной разработки косогорной полувыемки бульдозером:  
а—слоями постоянной толщины; б—слоями уменьшающейся толщины; в—нарезка продольной шпуров зубом уплотнителя, (1—бульдозер; 2—отвал грунта; 3—зуб рыхлителя)



Таблица V.23

Показатель	Год								
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
<i>Экскаваторы</i>									
Среднесуточный режим работы, маш.-ч	—	—	—	—	—	—	13,4	12,1	11,3
Годовая выработка на 1 м <sup>3</sup> вместимости ковша, тыс. м	108,9	109,9	114	108,5	112,6	110,2	94,72	—	88,9
Коэффициент использования парка	—	—	—	—	—	—	0,59	0,53	0,4
Коэффициент технической готовности	—	—	—	—	—	—	0,74	0,76	0,7
Коэффициент сменности	—	—	—	—	—	—	1,63	—	1,44
<i>Бульдозеры</i>									
Среднесуточный режим работы, маш.-ч	—	—	—	—	—	—	13,0	12,4	1,09
Выработка на один среднесуточный бульдозер с условной мощностью 70 кВт, тыс. м <sup>3</sup>	—	5,1	9,3	14,5	15,8	17,5	18,9	—	23
Коэффициент использования парка	—	—	—	—	—	—	0,58	0,52	0,4
Коэффициент технической готовности	—	—	—	—	—	—	0,73	0,76	0,67
Коэффициент сменности	—	—	—	—	—	—	1,58	—	1,36

В мехколоннах не было устройств для уплотнения грунта в стесненных условиях (при засыпке водопропускных труб и устоев мостов). Отсутствовали средства для уплотнения откосной части насыпей. Повсеместно применяли отсыпку уширенных насыпей (по 0,5 м с каждой стороны), при окончательной отделке откосов их срезали экскаваторами с обратной лопатой и драглайнами.

В подразделениях Минтрансстроя прошли длительные испытания решетчатые катки массой 17—28 т и усовершенствованный решетчатый каток массой 25 т (высокоэффективный в условиях БАМа), производительность которого при уплотнении скальных крупнообломочных грунтов составила 400 м<sup>3</sup>/ч. Под давлением решетки вальцов катка происходило не только уплотнение, но и частичное дробление крупных включений и выравнивание поверхности укатки. Мехколонны такими катками не были оснащены.

#### 2.5. Технология производства земляных работ на сосредоточенных и прижимных участках пути

На участке 900—1054 км большую часть трассы сооружали вдоль русел рр. Киренги, Улькана, Юхты, Тыи по крупным косогорам в виде выемок, полувыемок, полувыемок-полунасыпей и насыпей. Участки и объемы работ на прижимных участках пути показаны в табл. V.24.

Значительная протяженность участков трассы со склонами круче 30—35° вызывала большие трудности при проведении земляных работ. По отработанной технологии все крутокогорные и прижимные полувыемки начали сооружать с устройства пионерной (технологической) полки шириной 4—6 м, достаточной для размещения буровой и землеройной техники. Такую полку в делювиально-элювиальном слое

устраивали продольными проходками бульдозера. В скальных и вечномёрзлых грунтах технологическую полку образовывали рыхлением пород взрывным способом.

Технологические полки в делювиально-элювиальном слое скального косогора сооружали поперечно-наклонными или горизонтальными врезками бульдозера, причем выходы прочных, коренных пород предварительно разрыхляли взрывами шпуровых и накладных зарядов. С торца выемки горизонтальную врезку производили при крутизне склона косогора до 35°. Заглубление в косогоре делали в несколько приемов. Площади «стружки» грунта при первой, второй и последующих врезках должны быть приблизительно равны и выбраны с учетом использования максимального тягового усилия. Высота подрезаемого слоя не должна превышать высоты отвала бульдозера.

При первых врезках бульдозер частично находился на отвале сдвинутого с полки грунта (присыпка).

Поперечно-наклонную врезку с поверхности применяли на косогорах крутизной 35—45°. Поперечный наклон бульдозера после первой врезки в скальных и талых нескальных грунтах не должен был превышать 25°. Косогор подрезали по всей длине отвала с образованием «стружки» переменной толщины, уменьшающейся к бровке. Дальнейшую разработку вели послойно, с постепенным уположением основания забоя, вплоть до горизонтального, за счет изменения положения отвала в поперечной плоскости.

На прижимных выемках использовали схему поперечной разработки полувыемок в отвал, в том числе взрыванием на выброс или обрушением в зависимости от рельефа местности, распределения земляных масс, вида и состояния грунта (рис. V.23).



Таблица V.2.4

км	Пикет	Условия участка	Краткое описание участка	Краткое описание мероприятий	Объем строительно-монтажных работ, тыс. м <sup>3</sup>
900—902	450—470	Прижимы р. Кичера	Подтопляемый	Скальные бермы, насыпь до 7,5 м	Насыпь—264,8. Выемка—6,37. Профильный объем—271,16
934—954	135—155	Прижимы р. Улькан	То же	Скальные бермы, насыпь до 8 м	Насыпь—148,4 Выемка—92,5. Профильный объем—271,16
950—954	297—342	Прижимы р. Юхта (Юхтинская щека)	»	Скальные бермы, насыпь до 5 м	Насыпь—277,56. Выемка—200,72 Профильный объем—478,28
1006	79+83	Косогорный участок	Насыпь с бермой выше 3 м	Выше по косогору запроектирована тормозящая дамба	Насыпь—365,41 Выемка—5,78. Профильный объем—355,65
1046	325+700 326+00	Прижимы р. Тья	Косогорный участок	Высоководные бермы, насыпь из скальных грунтов	Насыпи—52,86. Выемка—5,78. Профильный объем—58,64
1047—1048	327+00 327+300 1368+00 381+00	Прижимы р. Тья	Косогорный	Высоководные бермы, насыпь из скальных грунтов	Насыпи—69,8. Профильный объем—69,8
1053—1054	333+600 333+800 (430—442)	То же	То же	То же	Насыпи—191,73. Профильный объем—191,73

Глубокие выемки на прижимных участках трассы разрабатывали ярусами сверху вниз. Высота яруса порядка 6—7 м зависела от типа экскаватора. Разрабатывали верхний ярус также бульдозерами, сталкивая горную массу в отвал короткими диагонально-поперечными проходками. В скальных и вечномёрзлых грунтах требовалось предварительное рыхление взрывом, а в сильно трещиноватых породах — механическое рыхление.

Второй и последующие ярусы отрабатывали с применением скважинного метода взрывания на выброс или обрушения, в зависимости от рельефа местности. Взорванный грунт перемещали бульдозером в отвал либо экскаватором с ковшом большой вместимости с последующей погрузкой в автомобили-самосвалы и вывозкой в насыпь. В более прочном скальном грунте нижних уступов организовали попутную добычу камня для укрепительных работ.

Разрабатывали грунты тупиковым забоем. Грунт перемещали на небольшие расстояния до 50 м бульдозерами. На участках речных прижимов (подтопляемые насыпи) уширяли русла рек.

Насыпи для этих участков запроектированы из скального, дренирующего и глыбово-щебенистого грунта. Под насыпями на косогорах круче 1:3 для обеспечения устойчивости делалась нарезка уступов и присыпка с низовой стороны берм шириной 4—6 м. Насыпи на косогорах, подверженных спывам делювия, укрепляли вырезкой и заменой подверженных спывам грунтов.

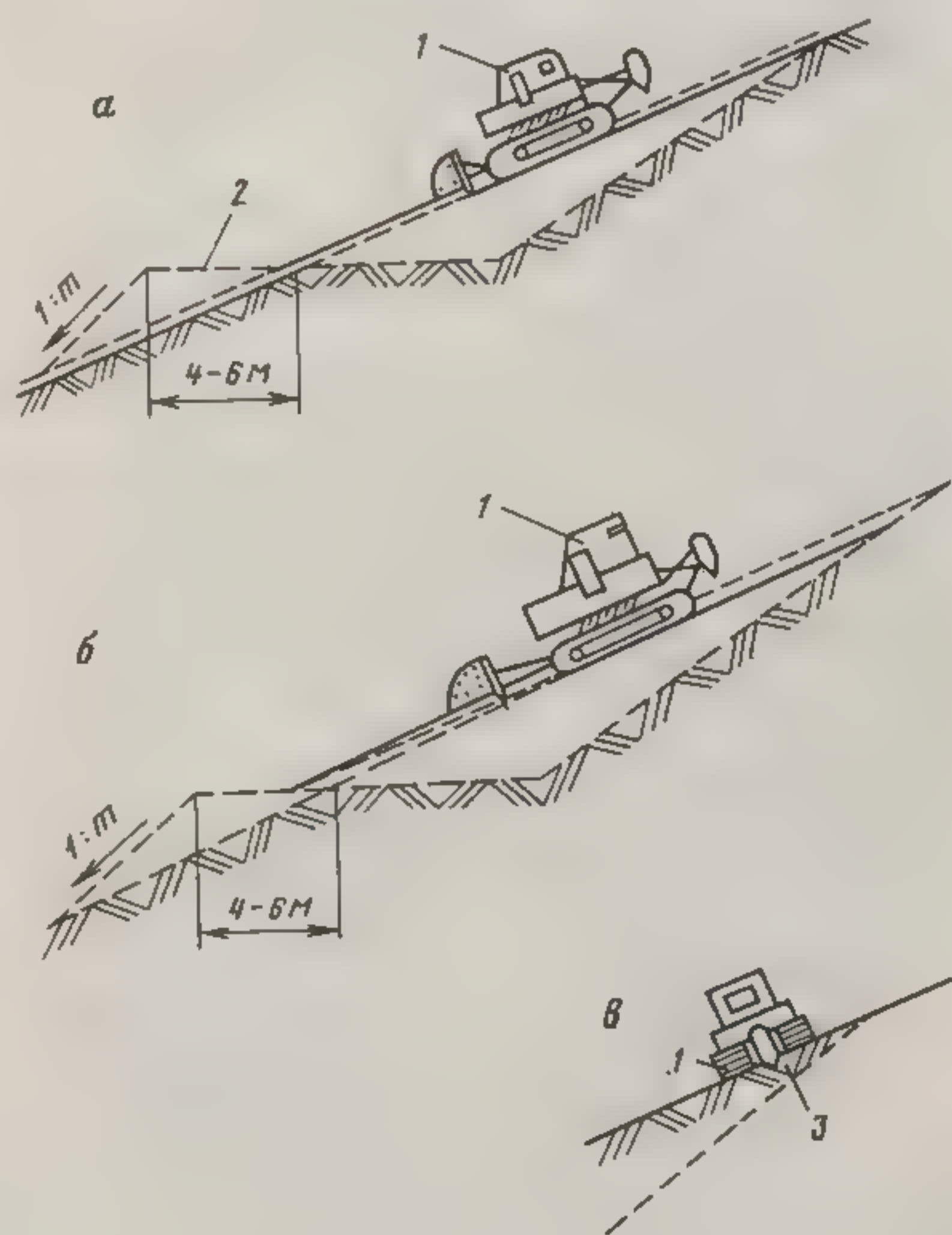


Рис. V.2.3. Технологические схемы послойной разработки косогорной полувыемки бульдозером:

а — слоями постоянной толщины; б — слоями уменьшающейся толщины; в — нарезка продольной штрабы зубом уплотнителя; (1 — бульдозер; 2 — отвал грунта; 3 — зуб рыхлителя)



После окончания работ по устройству берегов и насыпей, а также по устройству дамб и других сооружений, необходимо провести работы по устройству берегов и насыпей, а также по устройству дамб и других сооружений.

Схема 1. Предварительная отсыпка плавучую берму-контрбанкет из привозного скального грунта. Затем дренирующим или скальным грунтом до уровня высокого горизонта воды засыпали «карман», образованный бермой-контрбанкетом и берегом. Насыпь досыпали до проектной отметки обыкновенным грунтом с послойным уплотнением.

Схема 2. Упорную берму формировали из материала (бичевника), накопившегося на прижиме в результате саморазрушения естественного откоса. Дальнейшую работу вели с постепенным наращиванием ширины пионерной отсыпки скальным грунтом, с отжатием русла реки. Недостаток этой схемы: вынос мелких фракций во время отсыпки скального грунта в русло течением.

Схема 3. Направляемый взрывом скважинных зарядов грунт прижимного косогора сбрасывается вниз, образуя основной объем насыпи. Обрушенному грунту бульдозерами придавали проектные очертания прислоненной насыпи. Досыпали насыпь до проектной отметки. По этой схеме необходимо устраивать уширение насыпи и делать запас по высоте, учитывая осадки насыпи, вызванные невозможностью послойного уплотнения нижней части. Отсыпке предшествовали срезка берега и углубление дна на противоположной прижиму стороне реки.

Сооружение прислоненных насыпей на речных прижимах завершалось устройством улавливающих путевых траншей между насыпью и откосом прижима.

На участках прислоненных насыпей в речных долинах внешние откосы земляного полотна систематически подтапливались паводковыми водами, когда уровень воды поднимался на 6—12 м, а скорость течения воды составляла 5—5,5 м/с. Разрушалась защитная каменная наброска откосов, причем перемещались камни, размеры которых значительно превышали расчетные параметры даже при пологих откосах (1:2—1:3).

В результате ледового воздействия (рис. V.2.4) образовывался уступ (ступень) 2, затем обрушался участок откоса 1, расположен-

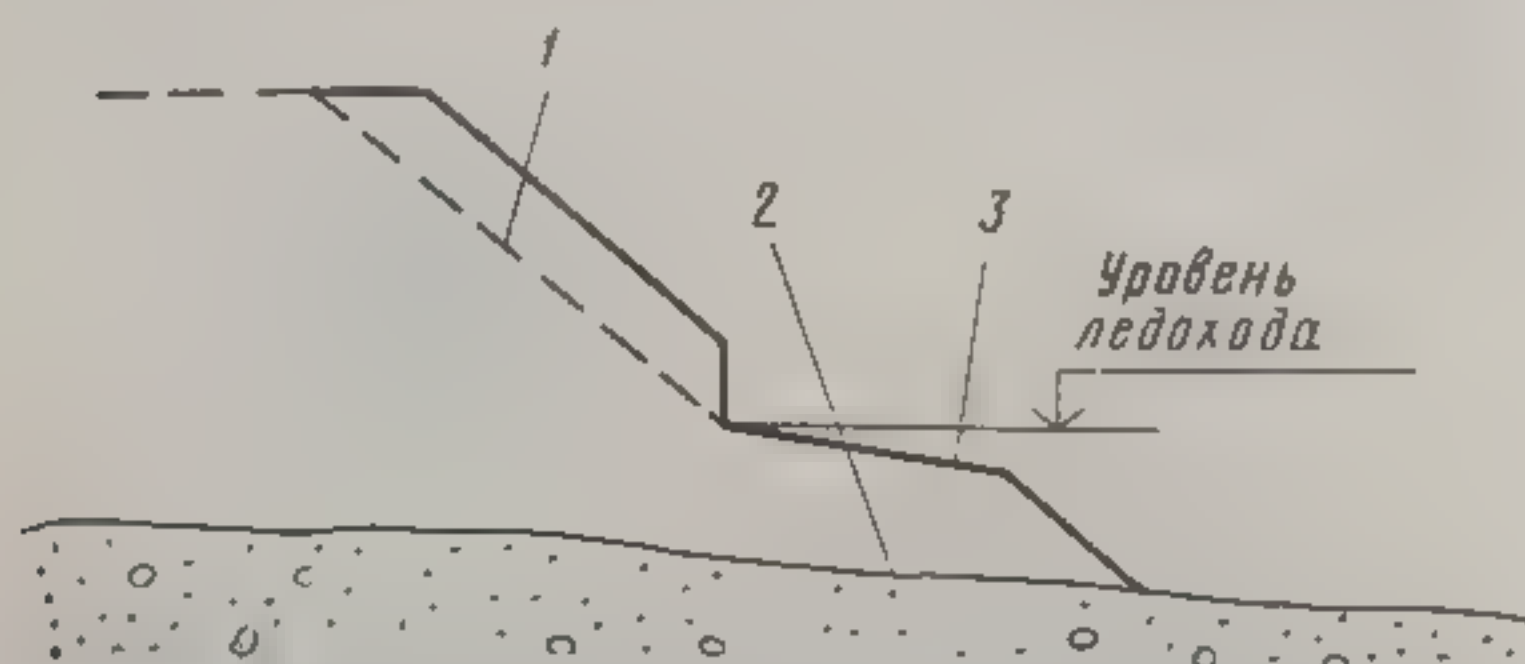


Рис. V.2.4. Образование самоотмостки (бичевника): 1—обрушаемый участок откоса; 2—уступ; 3—самоотмостка (бичевник)

ного выше уступа. В результате из размытого материала образовывалась самоотмостка (бичевник) 3 крутизной 10—20°.

Одним из ответственных элементов конструкций, прислоненных к косогорам насыпей, является речной откос, обычно выполняемый с заложением 1:2.

Независимо от способа возведения, направленным взрывом из прилегающего косогора или отсыпкой грунта, доставляемого автомобилями-самосвалами из карьеров, крутизна отвала грунта определяется величиной угла естественного откоса. Для прислоненных насыпей обычно использовали скальные грунты с углом естественного откоса 40—45°. При высоте насыпей 8—12 м объем грунта, срезаемого при уположении речного откоса до проектной крутизны, составлял 12—15 тыс. м³ на 1 км линии.

В связи с высокими рабочими отметками насыпей и расположением нижней части речного откоса в воде выполнение этих работ представляло значительные трудности. Обычная технология срезки и планировки откосов оказалась неприемлема к насыпям из скальных грунтов. Потребовалась разработка новой технологии уположения речных откосов.

Планировку откосов до крутизны 1:1 выполняли бульдозерами на тракторах мощностью 224—287 кВт. Рабочий ход составляло движение бульдозера с бровки выемки вниз. В исходное положение бульдозер возвращался по льду реки, временному съезду и берме, так как для движения вверх по откосу сцепление гусениц трактора с грунтом было недостаточным. Такой способ применим на речных откосах только зимой при достаточно прочном ледяном покрове, способном выдержать массу бульдозера. Кроме того, необходимы более пологие, чем откос насыпи, въезды, по которым бульдозеры могут заезжать на основную площадку или берму. Однако при первых срезах уклон основания срезаемого слоя не должен быть круче 1:1,4, иначе возможно самопроизвольное сползание машины в реку.

Учитывая, что уположение откоса с крутизны 1:1 до требуемой 1:2 за один проход бульдозера при высоте насыпи более 3 м невозможно, при первых проходах по фронту всей захватки был предусмотрен (для страховки и облегчения холостого хода вверх по откосу) второй бульдозер (рис. V.2.5), размещенный на основной площадке насыпи.

После уположения на фронте всей захватки откоса до крутизны 1:1,5 снимают следующий слой по всему фронту захватки, но уже без страховочного бульдозера.

Для уположения речного откоса прислоненных насыпей из скального грунта эффективно использовали также гидравлический экскаватор НД-1500 с ковшом вместимостью 1,5 м³. Радиус погрузки ковша—12 м.



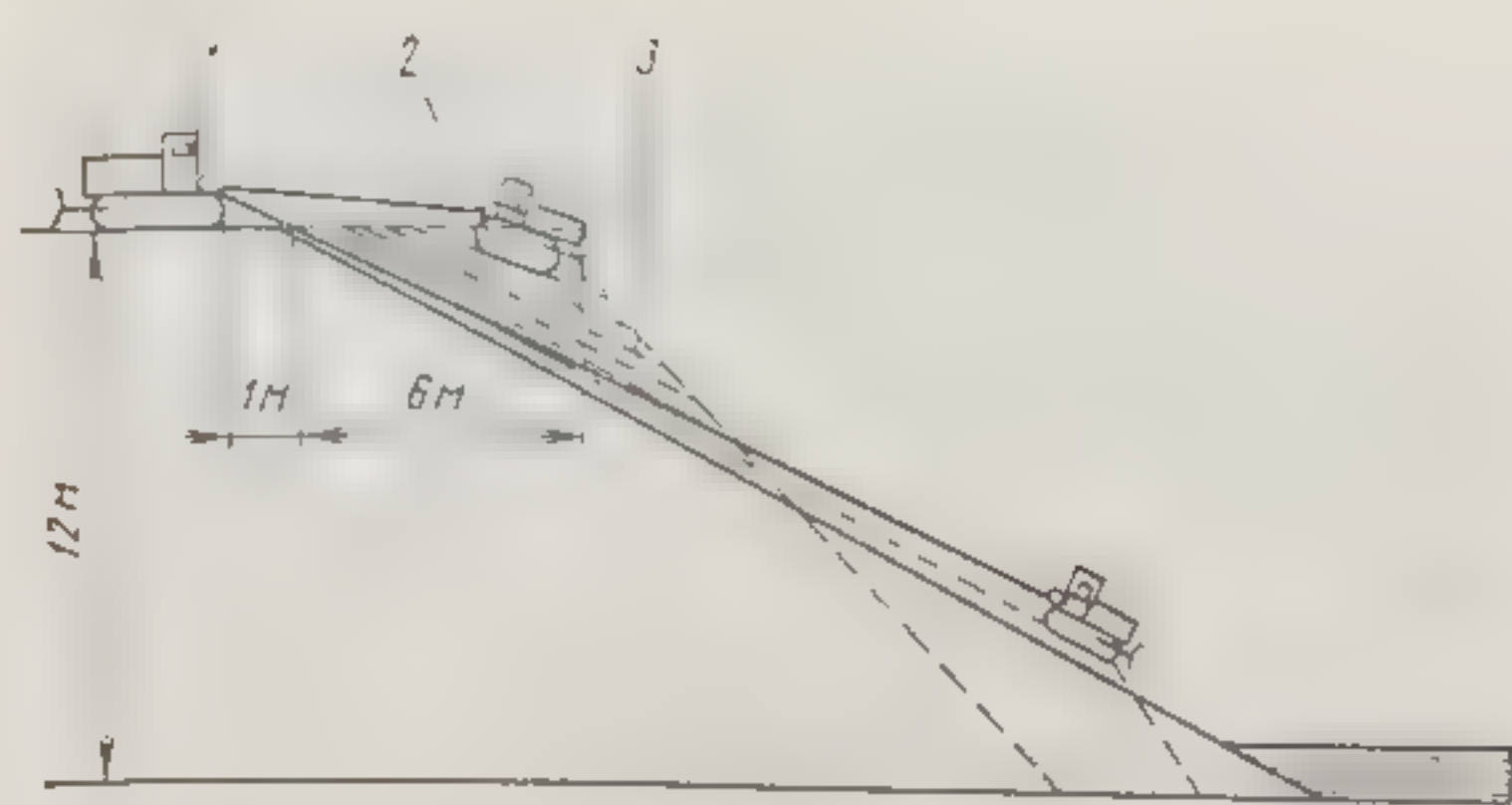


Рис. V.2.5. Уположение откоса бульдозером

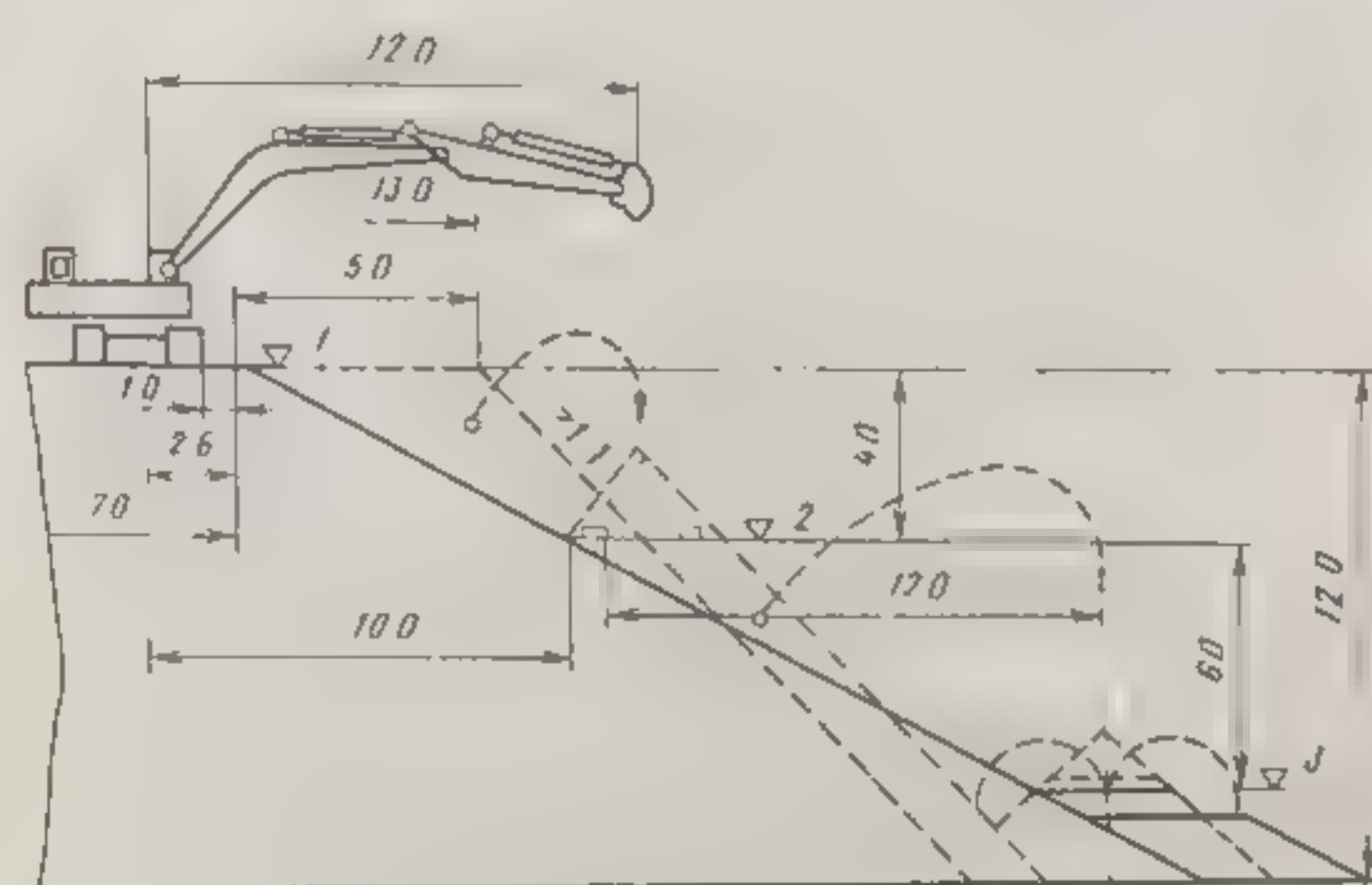


Рис. V.2.6. Уположение речного откоса экскаватором

Последовательность операций по уположению откосов экскаватором НД-1500 принята в соответствии с технологическими возможностями этой машины (рис. V.2.6). С верхней стоянки экскаватора (на отметке 1), установленного на расстоянии 1 м от проектной бровки, при максимальном вылете стрелы послойно срезали пересыпанный сверх проектной крутизны грунт в верхней части насыпи и выгружали под откос. После этого экскаватор перемещали на вторую стоянку (на отметке 2) и разрабатывали грунт впереди, в уровне стоянки. Образовывалась полка по фронту насыпи, с которой затем срезали откос нижней части насыпи до проектного очертания. Срезанный грунт также сбрасывали под откос, а затем при установке экскаватора на нижней стоянке (на отметке 3), его укладывали в пазуху, образовавшуюся между насыпью и отвалом грунта, и в тело упорной призмы, дополняя их до проектного профиля. Траектория перемещения грунта обозначена на рис. V.2.6 пунктирными линиями.

## 2.6. Буровзрывные работы на скальных участках и вечномерзлых грунтах

2.6.1. Инженерно-геологические условия и объемы буровзрывных работ. На участке Усть-Кут (Лена)—Байкальский тоннель вечная мерзлота имеет островной характер и приурочена главным образом к междуречью Лена—Киренга. Верхняя граница мерзлоты находится на глубине 0,3—3,0 м. Зафиксированные на

трассе наледи в наибольшем количестве расположены на Ленском, Таюрском и Нийском склонах и по р. Борее.

По долине р. Дельбичинды трасса железной дороги проходит по крутым склонам, на которых наблюдаются камнепады и каменные обвалы. На участке 224—1007 км трасса пересекает зоны схода снежных лавин.

Участок Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I включает в себя северо-восточную оконечность Байкальского хребта и примыкающую к нему с юго-востока Тыйскую предгорную ступень.

Участки трассы с крутизной склонов более 20° широко представлены в долинах рр. Кунермы, Тый, а также на подходах к Байкальскому (северное побережье оз. Байкал) хребту.

Сложены косогоры аргиллитами, песчаниками, гранитами, гранитогнейсами. Коренные породы, слагающие косогор, имеют до четырех и более трещин на 1 м. Большая часть косогоров прикрыта маломощным делювиальным чехлом. На отдельных участках поверхность покрыта слоем глыбового материала мощностью до 11 м. Отвесные склоны, как правило, обнажены.

Наиболее сложными участками являются восточные подходы к Байкальскому тоннелю, где железная дорога проходит в зоне схода снежных лавин, у подошв осыпи, сложенных крупноглыбовым подвижным материалом (перегон Даван—Гоуджекит).

На участках с однообразными природными условиями, где земляное полотно несложно по конструкции, сооружение его выполняли по типовым поперечным профилям с привязкой к местным топографическим условиям.

На участках, где земляное полотно отсыпали непосредственно в русло рек, что значительно суживало их живое сечение, выполняли срезку противоположного берега, уширение и спрямление русел:

по руч. Восточный Даван на 1011—1012 км;  
по р. Гоуджекит на 1019, 1021—1022, 1023 км;

по р. Тые на 1052—1054 км.

На этих участках трассы были сооружены насыпи из скальных грунтов в объеме 185,4 тыс. м<sup>3</sup>, выемки в скальных грунтах разработаны в объеме 245,2 тыс. м<sup>3</sup>, в вечномерзлых грунтах в объеме 483,8 тыс. м<sup>3</sup>, сооружены бермы из горной массы в объеме 361,6 тыс. м<sup>3</sup> и защитные бермы из крупнообломочных грунтов в объеме 3,8 тыс. м<sup>3</sup>.

В общей сложности на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I разработано с применением буровзрывных работ 15 млн м<sup>3</sup> скальных и мерзлых грунтов, в том числе 9,8 млн м<sup>3</sup>—на участке Усть-Кут (Лена)—Байкальский тоннель.

Буровзрывные работы выполняли СУ-81, СУ-88 треста «Бамтрансвзрывпром».



2.2.7. В зимний период бурение скважин в мерзлых грунтах (выемки, долоты, траншеи, траншеи), а также, как правило, требования, предъявляемые к крупности дробления грунта, устойчивости откосов земляного полотна, безопасности для окружающих сооружений определяло виды буровзрывных работ. Каждый объект требовал особого подхода.

К буровому оборудованию предъявлялись требования: мобильность, автономность в работе, управление из обогреваемой кабины, сменный рабочий орган, возможность вертикального и наклонного бурения скважин различного диаметра. При взрывании мерзлых грунтов в любое время года требовалось заряджение скважин вслед за бурением. При взрывании в многолетнемерзлых, льдонасыщенных и обводненных грунтах необходимы водоустойчивые взрывчатые материалы типа граммонитов 50/50 В, 30/70 В, тротила, алюмотола, детонирующего шнура марки ДШЭ-12.

2.6.3. *Техника выполнения буровзрывных работ.* Буровзрывные работы производили по рабочим чертежам, разработанным институтом «Мосгипротранс» с корректировкой их в Спецуправлениях треста «Бамтрансвзрывпром».

Основные параметры буровзрывных работ (проектные) на выемках приведены в табл. V.2.5, схемы расположения скважинных зарядов — на рис. V.2.7.

При выполнении взрывных работ скважины бурили с применением буровых машин БТС-150. Для бурения использовали шаро-

Таблица V.2.5

Показатель	Категория грунта по ЕНиР				
	IV—V	VI	VII	VIII	X
Диаметр скважин, мм	150	150	150	150	150
Среднее расстояние между скважинами, м	3,7	3,3	3,0	2,7	2,4
Удельный расход ВВ, кг/м³	0,71	1,09	1,03	1,14	1,56

шечные долота, преимущественно 145-ОК, армированные твердым сплавом. Более дешевые зубчатые (каленые) долота 140-Т эффективно использовали для бурения вечноммерзлых и слабых скальных пород типа аргиллитов.

Сменная скорость бурения машиной БТС-150 менялась от 20 м (в породах IX группы по классификации СНиП) до 100—120 м в мерзлых и слабых скальных породах. При этом объем обуриваемой породы соответственно составлял в смену 100—1000—1200 м³, в месяц — до 6000 м³.

На указанном участке БАМа отсутствовала техника для бурения скважин диаметром до 100 мм для разработки труднодробимых пород, для образования кюветов, водоотводных канав, неглубоких траншей и выемок (до 2—2,5 м) в скальных, мерзлых и других грунтах.

Применяли в основном аммониты № 6ЖВ в порошке. Эти ВВ обеспечивали эффективное ведение взрывных работ в зимний период в сухих скважинах и в породах V—VIII групп по классификации ЕНиР (СНиП IV—13).

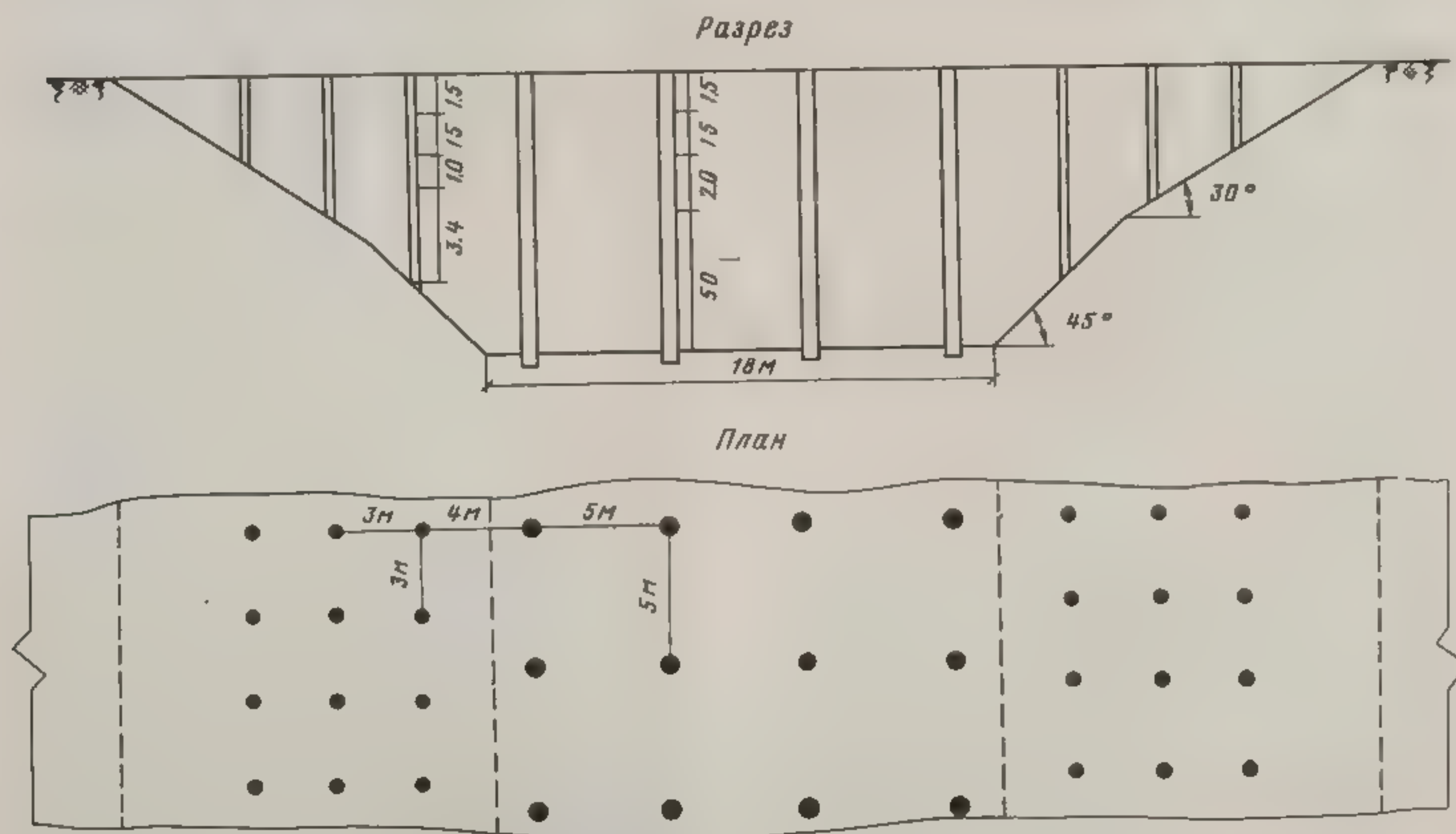


Рис. V.2.7. Схема расположения взрывных скважин на выемке



В летний период в скважины проникала атмосферная вода, а также вода из оттаивающего деятельного слоя грунта. Она растворяла аммиачную селитру и смачивала нерастворимые компоненты аммонита № 6ЖВ, граммонитов 79/21, 30/50, 30/70 и флегматизировала ВВ. Для избежания этого явления трест «Бамтрансвзрывпром» отработал технологию зарядания скважин вслед за бурением. Было установлено, что применение аммонита № 6ЖВ и граммонитов 79/21 в летнее время допустимо лишь при суточной цикличности взрывания. Использование водоустойчивых ВВ типа граммонитов 50/50 В и 30/70 В для взрывания крепких грунтов (IX—X групп) следует допустить только при цикличности взрываний 5—6 сут.

В зимних условиях, по рекомендации ЦНИИСа, для взрывания слабых и легкодробимых скальных и мерзлых грунтов применяли гранулиты АС-4.

Преимущественное распространение на всех объектах взрывных работ получили бескапсюльные боевики (шашки тротила) и взрывные сети из детонирующего шнура.

Доставка водоустойчивых сортов детонирующего шнура (ДШВ и ДШЭ-12) в летний период в необходимом объеме не обеспечивалась. Поэтому в большинстве случаев взрывные работы в обводненных скважинах проводили с применением шнура ДША (в некоторых случаях это приводило к отказам взрыва).

В выемках, сложенных мелко- и среднеблочными породами (удельный вес их составляет до 90% общего объема скального грунта), получали хорошее качество взрывного рыхления грунта. При разработке такого грунта перевыполняли нормы выработки на 45—60%.

В выемках, сложенных крупноблочными породами, при рыхлении скважинными зарядами диаметром 150 мм получали выход негабарита выше нормативного (в отдельных случаях до 19—20%). Объясняется это тем, что в рабочих чертежах на буровзрывные работы содержались неполные инженерно-геологические данные о структуре взрываемого массива. Кроме того, отсутствовали средства бурения скважин диаметром до 100 мм.

Взрывание скважинных зарядов диаметром 150 мм для образования кюветов, водоотводных канав и неглубоких выемок приводило к разрушению основной площадки земляного полотна и неравномерному разрушению породы по дну кюветов и траншей с ухудшением их водопропускной способности. Получить откос проектного очертания при крутизне 1:0,75 и 1:1 с применением вертикальных скважинных зарядов диаметром 150 мм оказалось практически невозможным, так как разрушительное действие взрыва распространяется в скальной среде от центра заряда под углом 40—45° к вертикали.

Наибольший интерес представляет технология разработки выемки, расположенной на ПК 53+98 и ПК 56+43 временного обхода Байкальского тоннеля. Объем грунта, подлежащего разработке, составлял 14,1 тыс. м<sup>3</sup>. По поверхности всей выемки расположены скальные крупнообломочные «курумники» размером более 1 м, а также выходы скальных обнажений самой разнообразной формы. Содержание валунов составляло 70—80%, мощность слоя — до 5 м.

Под «курумником» расположены граносиениты трещиноватые, в верхней части разреза до глубины 1,5—3,0 м разбитые трещинами на крупные блоки. Буровзрывные работы вели на территории строительной площадки восточного портала Байкальского тоннеля в непосредственной близости от производственных зданий, ЛЭП, линий связи, порталов тоннеля и транспортно-дренажной штольни. В опасной зоне находились тоннель, штольня, вентиляционная и компрессорная станции с пятью компрессорами фирмы «Ингерсол», транспортная подстанция (выход из строя которой мог повлечь за собой отключение насосов и затопление тоннеля и штольни), аварийная электростанция, душевая.

Проектом производства работ предусмотрено укрытие досками и бревнами диаметром 150 мм части объектов, что не обеспечивало их сохранность. Поэтому перед взрывниками была поставлена задача добиться минимального разлета кусков взрываемого грунта в сторону уклона, обеспечив при этом хорошее качество работ.

Работы выполнялись в соответствии со СНиП IV—13 на буровзрывные работы, Техническими указаниями по проектированию и производству буровзрывных работ при сооружении земляного полотна (ВСН-178—74) и «Едиными правилами безопасности при взрывных работах».

В СУ-88 треста «Бамтрансвзрывпром» был разработан проект организации работ. Два звена бурильщиков в течение пяти дней бурили шпуров по негабаритам и выходам скальных обнажений с целью устройства полки для установки машины БТС-150. 20 сентября 1977 г. сделали опытный взрыв шпуровых зарядов общей массой 150 кг. После планировки грунта бульдозером образовалась небольшая площадка длиной 100 м. 23 и 29 сентября сделали еще два взрыва шпуровых зарядов общей массой 179 и 80 кг. После этого стало возможным сделать сквозную полку и разместить на ней пять буровых комплексов БТС-150 с компрессорами ДК-9М.

Через неделю была подготовлена первая серия скважин глубиной 1,5—4,5 м с целью планировки и расширения выемки до проектных очертаний. Общая масса скважинных зарядов составляла 1708 кг.



В результате жесткого контроля за качеством и заряджанием скважин при взрывании кусков породы, несмотря на большую трудоемкость, получился незначительным. Объекты, находящиеся в опасной зоне, не были повреждены. Дробление и проработка подошвы выполнены с хорошим качеством.

С целью форсирования работ бригаде бурильщиков выдали аккордные наряды, организована ремонтная служба с необходимым запасом материалов.

В результате принятых мер за 2—3 дня готовили серию скважин с разработкой 2,5—3,0 тыс. м<sup>3</sup> грунта. Выемку разработали в течение 1 мес пятью взрывами серий скважинных зарядов массой 1,7—4,9 т. Скважинные заряды взрывали по продольно-порядной схеме с интервалом замедления между рядами 10 мс и направлением отбойки грунта в сторону портала. Взрывную сеть монтировали из ДШ с применением пиротехнических реле КЗДШ-62. Это позволило сохранить откос выемки в заданном уклоне и с минимальным разрушением.

Для защиты зданий и сооружений от кусков взрывающего грунта в проекте производства работ предусматривалось укрытие заряженного блока скважин металлической сеткой и слоем песка толщиной не менее 1 м. Однако из-за ограниченного времени и дороговизны от таких укрытий отказались и сконцентрировали внимание на качестве подготовительных работ по зарядке, забойке скважин и монтажу сети. Это решение себя оправдало.

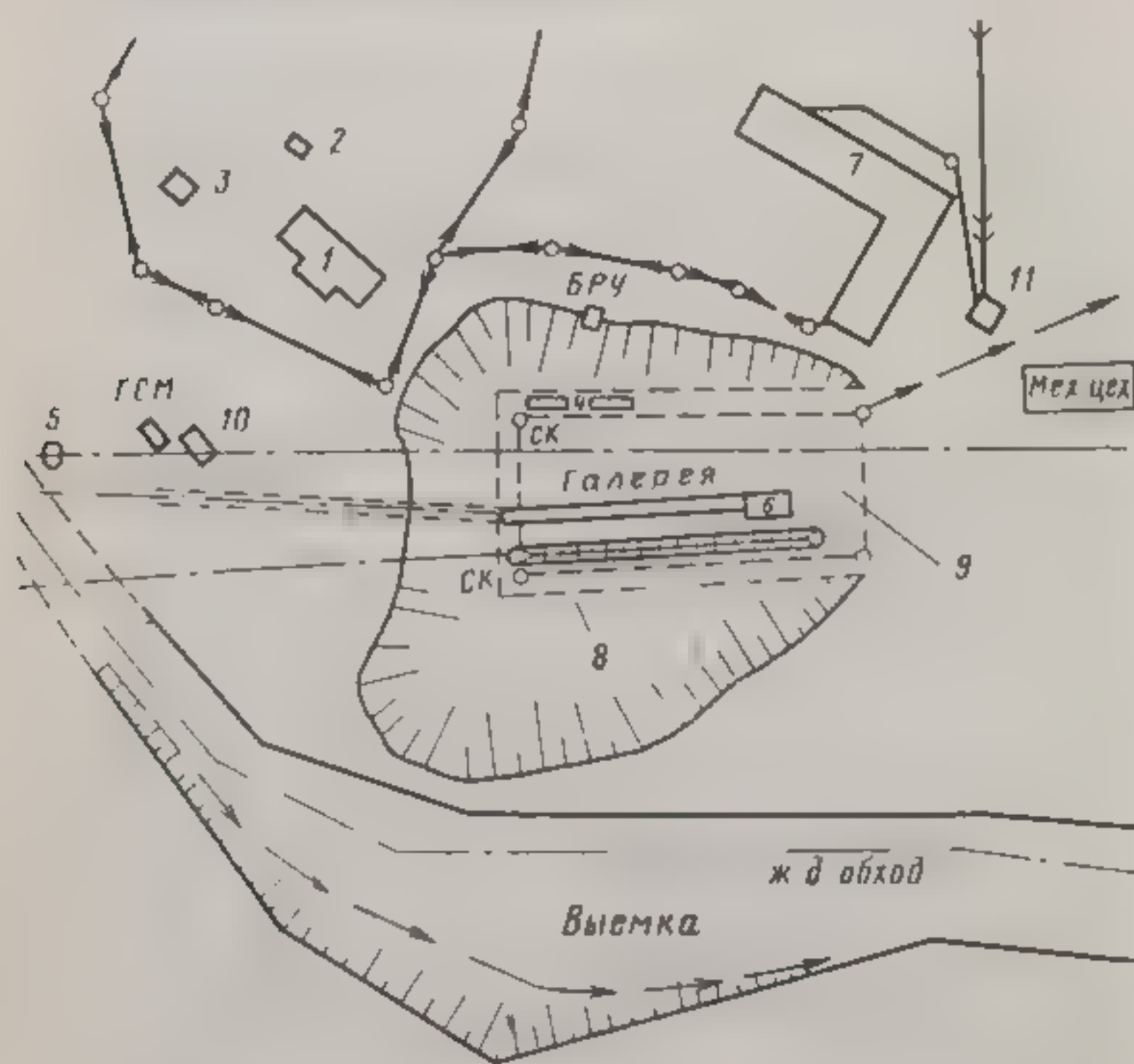


Рис. V.2.8. Схема взаимного расположения железнодорожного обхода Байкальского тоннеля и сооружений у Восточного портала:

1—вентиляционная; 2—мастерская; 3—кузница; 4—вагончики; 5—металлическая емкость; 6—склад цемента; 7—душевые; 8—защитный песчаный вал высотой 2 м; 9—территория оборудования и материалов; 10—навес; 11—подстанция

Были разработаны и согласованы с заинтересованными организациями мероприятия по обеспечению безопасности при производстве буровзрывных работ. Радиус опасной для людей зоны при разлете кусков грунта принят при взрывании скважинных зарядов 400 м, шпуровых—300 м, для механизмов—соответственно 200 и 150 м.

Для ликвидации возможных повреждений линии электропередачи, зданий и сооружений, согласно разработанным мероприятиям, создали бригады электриков и строителей, оснащенные необходимым запасом проводов, крючьев, изоляторов, столбов и стройматериалов. Схема расположения выемки обхода восточного портала Байкальского тоннеля показана на рис. V.2.8.

Трудности разработки прижимных участков трассы БАМа:

большая оторванность от мест дислокации механизмов строительных организаций и отсутствие удовлетворительных подъездных путей (900—902, 934—936, 950—954, 1046, 1047 и 1054 км трассы):

наличие значительной косогорности, что вызвало необходимость проведения трудоемких работ по нарезке технологической полки для размещения буровых машин, усложняло доставку взрывчатых материалов, ГСМ и оборудования;

большие объемы буровзрывных работ (600 тыс. м<sup>3</sup>), сконцентрированные на относительно небольшом по длине участке.

Особого внимания при производстве буровзрывных работ на прижимных участках требуют вопросы обеспечения техники безопасности.

Прижимные участки—узкие места строительства, поэтому вопрос скорости разработки прижимных участков трассы БАМа приобрел первостепенное значение.

В условиях большой косогорности даже незначительное увеличение крутизны откоса позволяет резко сократить объем дорогостоящих земляных работ, поэтому одним из прогрессивных методов технологии ведения буровзрывных работ на прижимных участках является контурное взрывание.

Однако из-за неблагоприятных инженерно-геологических условий (наличия сильно трещиноватых пород и спадающей слоистости) контурное взрывание на прижимных участках не применяли. На пологих косогорах буровые машины работали без нарезки рабочих проходов и площадок. Если коренные (скальные) породы были покрыты слоем рыхлых отложений, то их предварительно снимали бульдозерами.

На косогорах средней крутизны с уклоном 20—35° бульдозером устраивали вспомогательные технологические полки в рыхлом слое породы для обеспечения работы буровых машин. Встречающиеся отдельные валуны или



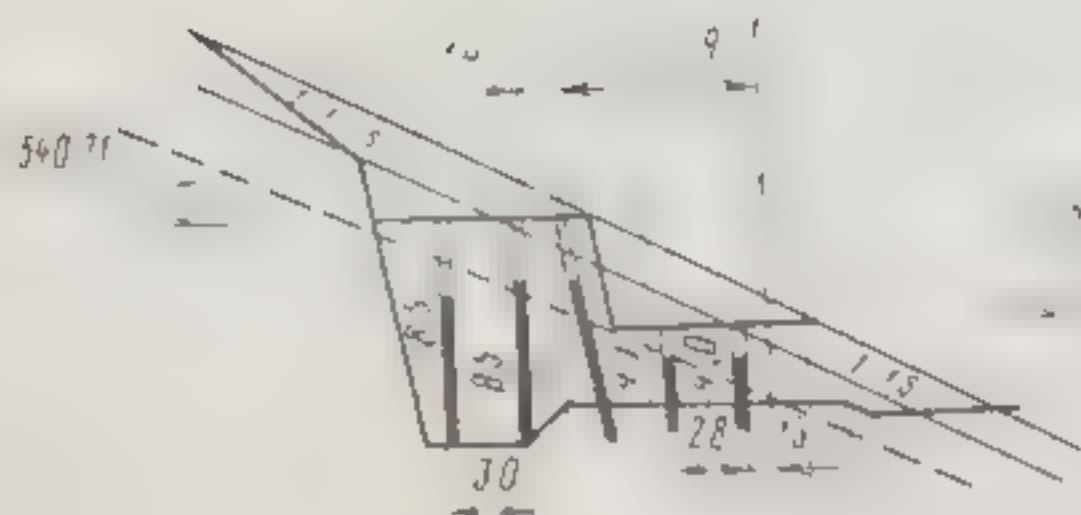


Рис. V.2.9. Схема разработки полувыемки на всю глубину за один прием



Рис. V.2.10. Последовательность взрывания полувыемки (указана цифрами)

Участки	Год										Всего
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
Усть-Кут—Байкальский тоннель	100	2700	2974	1905	532	389,7	415,7	690,7	—	—	9707,1
Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I	—	800	1064	876	896	813,1	77,3	—	—	—	4526,4
Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I	100	3500	4038	2781	1428	1202,8	493	690,7	—	92,6	14326,1

участки скальных пород предварительно рыхлили шпуровыми зарядами (рис. V.2.9).

Скважины рыхления при глубине полувыемки до 7 м бурили и взрывали участками длиной 20 м и более по всему сечению или на всю длину полувыемки в один прием (рис. V.2.10). При большей глубине полувыемки рыхлили и разрабатывали породу в несколько слоев (уступов) по всей ширине полувыемки. Скважины размещали чаще всего по квадратной «сетке». Расстояние между скважинами рыхления принимали в соответствии с «Техническими указаниями по проектированию и производству буровзрывных работ при сооружении земляного полотна» («Оргтрансстрой», 1974). Исключение составил случай использования взорванной породы для укрепления откосов насыпей, когда применили плоскую систему скважинных зарядов с расстоянием между рядами, располагаемыми поперек оси выемки, равным 3,5—1,0 м (диаметр скважин 150 мм) и интервалом замедления, превышающим расчетный в 1,5—2,0 раза (более 25 мс).

Выемки разрабатывали заходками. Объем взрывающей породы (заходки) менялся от 5 до 10 тыс. м<sup>3</sup>. Это зависело от времени года, режима работы и вместимости ковша экскаватора. В зимний период объем заходки составлял 5,0 тыс. м<sup>3</sup>, с расчетом разработки грунта экскаватором до начала смерзания породы.

В сильнотрещиноватых и слабых породах IV—V групп по классификации СНиП одна буровая машина БТС-150 обеспечивала экскаватора породой полную загрузку экскаватора с ковшом вместимостью 1,25—1,5 м<sup>3</sup>. В крепких и блочных породах VIII—X групп для загрузки экскаваторов необходимы две буровые машины БТС-150.

2.6.4. Объемы буровзрывных работ. Выполнение объемов буровзрывных работ СУ-81 и СУ-88 по годам приведены в табл. V.2.6.

СУ-81 в 1977—1978 гг. не выполнило план строительно-монтажных работ по следующим причинам:

завышен план буровзрывных работ, не подтвержденный в течение года набором работ генподрядчиками;

мехколонны применяли мощную землеройную технику, позволяющую разрабатывать мерзлые грунты IV—V категорий без применения буровзрывных работ, предусмотренных в проектах и СНиПах.

Таблица V.2.6

На выполнение плана буровзрывных работ оказали отрицательное влияние текучесть кадров и непригодность буровых станков БТС-150 и компрессоров к суровым климатическим условиям БАМа. Буровые станки БТС-150 и компрессоры ДК-9М поступали не в «северном» исполнении: кабины не утеплялись, отсутствовали пусковые подогреватели для запуска двигателей машин при температуре ниже 20°C. Система пылеподавления на буровом станке конструктивно не доработана (после 2—3 мес эксплуатации полностью выходит из строя).

Степень использования буровых станков БТС-150 в 1977 г. в СУ-81 характеризуют данные, приведенные в табл. V.2.7.

Таблица V.2.7

Показатели	Количество
Отработано, маш.-ч	26469
Простой, маш.-ч	38643
В том числе:	
Простой аварийные	1062
Простой из-за отсутствия фронта работ	13213
Прочие причины	1414
Годовая выработка на 1 станок, м	6597
Количество станков, шт.	37



## 2.7. Особенности сооружения земляного полотна на неблагоприятных местах

Ведомость участков земляного полотна с неблагоприятными инженерно-геологическими условиями приведена в табл. V.2.8.

Участок трассы Лена—Чара характеризуется распространением вечной мерзлоты и закрытыми лесом и кустарником пониженными участками. Из-за меняющихся природных условий, связанных со строительством линии, мерз-

Таблица V.2.8

Км	Пикет	Условия участка	Краткое описание участка	Краткое описание мероприятий	Объем СМР, тыс. м
775	518—522	Слабое основание	Пойменный участок	Высокая насыпь с укрепительными бермами. Вырезка торфа	Насыпь—176,71 Выемка—95,03 Профильный объем—271,74
878	226—228	Погребенные льды на глубине 2 м	Станционная площадка раз. Уханга	Вырезка ледяной лужи	Насыпь—77,77 Выемка—7,32 Профильный объем—85,1
886—887	321—351	Слабое основание, суглинки	Марь, торф, мерзлота	Уширение земполотна с бермами, насыпи высотой 4—8 м из скальных грунтов	
894—895	390—401	То же	То же	Уширение земполотна с бермами, насыпь—до 4,5 м	Насыпь—74,6 Профильный объем—74,6
977	569—572	Слабое основание с мерзлотой	Заболоченный участок, мерзлота в основании	Насыпи с бермами высотой до 10 м	Насыпь—108,1 Профильный объем—108,1
997—998	276+80—277+200	Участок со склоновыми осыпями		Без проекта противоосыльных мероприятий	То же
1004	102+78—98+74	Снежная лавина	Крутой склон, косогорный участок железнодорожной линии	Ограждающая дамба	Насыпь—102,33 Выемка—311,77 Профильный объем—414,01
1005	97+50—38+00	Камнепадный участок	Крутой склон, косогорный участок	Улавливающие со стороны камнепада	Насыпь—201,48 Выемка—41,92 Профильный объем—243,3
1001	134+90 132+40	То же	То же	То же	То же
1001—1002	128+80 122+30	»	»	»	»
1011	0+00—3+00	Склоновые осыпи на косогорном участке	Крутой косогор	Улавливающие со стороны камнепада	—
1019—1020	299+00 299+100	Снежные лавины и сель	То же	То же	—
1019—1020	74+26 83+00	Затопляемый участок с быстотоком	Пойма горной р. Гоуджекит	Высоководная дамба с креплением на ширину 3 м, берма (горная масса объемом 0,5 м <sup>3</sup> , не менее 50%)	Насыпь—60,36 Выемка—57,37 Профильный объем—117,73
1021—1022	91+54 105+50	То же	То же	То же	Насыпь—103,76 Выемка—68,31 Профильный объем—172,07
1023	113+00 116/125 126+50	»	»	»	Насыпь—53,07 Выемка—67,32 Профильный объем—120,37
1022—1023	301+700— 301+900— 302+100— 302+300— 302+600— 302+800	Снежнолавинные участки	Крутые склоны долины р. Гоуджекит	Без проекта противо-снежнолавинных мероприятий	—

лые грунты оттаивают при со-  
учитывали при со-  
грунты в основани  
заменили скальные  
тами.

Хорошие резуль-  
щих мерзлых гру-  
щевой слоя до 1 м.  
В результате этой  
превысили предус-  
участков с аналог-  
ями (834—836, 84  
няли грунт или за-  
щины, просадки  
и более

На участке 738-  
резали торф и тем  
наличии вечной  
грунт послойно, г  
оттаивания в веч  
работы вели в де  
шение грунта; ра  
Фронт работ оп  
толщины вырезки  
дозера. После вы  
отметок сразу от  
кая технология з  
длительность труд

Насыпи на с  
встречались в по  
и Киренги.

В основном от  
и дренирующих  
венных.

На участках с  
1:10 насыпи о  
мероприятий по  
На таких участк  
ние насыпей пов  
в период времени  
осадку уплотнен  
для мерзлых гру  
уплотнения.

На участках, к  
вания не обесп  
оружение берм.

При возведении  
категории прос  
местности 0,001  
предусмотрен п  
оружения насы  
ние не обеспеч  
и способствует  
женных местах  
чем вызывает п  
и развитие прос

При уклоне  
рях сооружали

При уточнен  
тельными данн  
и сходов снежн  
ского хребта



лые грунты оттаивали в пределах трассы. Это учитывали при сооружении насыпей. Слабые грунты в основании насыпей и нулевых местах заменяли скальным или дренирующими грунтами.

Хорошие результаты дала замена оттаивающих мерзлых грунтов скальным грунтом толщиной слоя до 1,5 м на участке 814—817 км. В результате этой замены просадки насыпи не превысили предусмотренных проектом. На ряде участков с аналогичными грунтовыми условиями (834—836, 843, 845, 847 км), где не заменяли грунт или заменяли на слой меньшей толщины, просадки насыпи достигали 100 см и более.

На участке 738—740 км (в летнее время) вырезали торф и текучепластичный суглинок при наличии вечной мерзлоты. Разрабатывали грунт послойно, после естественного сезонного оттаивания в вечномерзлых грунтах. Земляные работы вели в две очереди: оттаивание и осушение грунта; разработка оттаявшего грунта. Фронт работ определяли в зависимости от толщины вырезки и производительности бульдозера. После вырезки грунта до проектных отметок сразу отсыпали земляное полотно. Такая технология значительно повысила производительность труда.

Насыпи на слабом основании в основном встречались в поймах рр. Лены, Нии, Берей и Киренги.

В основном отсыпали насыпи из скальных и дренирующих грунтов, часть — из обыкновенных.

На участках с поперечной косогорностью до 1:10 насыпи отсыпали без дополнительных мероприятий по обеспечению их устойчивости. На таких участках предусматривалось уширение насыпей поверху для компенсации осадок в период временной эксплуатации. Учитывали осадку уплотнения после сооружения насыпи, для мерзлых грунтов — осадку оттаивания и уплотнения.

На участках, где стабильность грунтов основания не обеспечивалась, предусмотрено сооружение берм.

При возведении насыпей на марях с III—IV категорией просадочности основания и уклоне местности 0,001—0,004 отвод воды от насыпи предусмотрен при помощи берм. Практика сооружения насыпей показала, что такое решение не обеспечивает продольный отвод воды и способствует сбору ее вдоль насыпи. В пониженных местах вода дренирует через насыпь, чем вызывает протаивание грунтов основания и развитие просадок.

При уклоне местности 0,004 и выше на марях сооружали водоотводные каналы.

При уточнении проекта в связи с дополнительными данными о процессах образования и сходах снежных лавин на склонах Байкальского хребта и выходом новых СН 517—80

«Инструкции по проектированию и строительству противолавинных защитных сооружений», М., 1980 пересмотрены технические решения на участке ст. Кунерма—портал Байкальского тоннеля.

За период строительства, временной и постоянной эксплуатации железнодорожных линий проявилась опасность и разрушительная сила снежных лавин. Появились новые лавинные очаги, наблюдались сходы снежных лавин на 996 км (ПК 180+56), 995 км (ПК 194+39) с выбросом лавинной снежной массы на железную дорогу и через железнодорожный путь. Это потребовало провести в соответствии со СН 517—80 проверочные расчеты, принятые в утвержденном техническом проекте противолавинных сооружений. При этом учитывали параметры снежных лавин по «Рекомендациям по расчетным параметрам снежных лавин и противолавинных сооружений на 992—1006 км трассы БАМа», НИИЖТ, 1985.

В Рекомендациях обобщены и проанализированы накопившиеся данные наблюдений за лавинами.

Общий объем земляных работ по возведению противолавинных сооружений по уточненному проекту увеличился за счет новых противолавинных сооружений на лавинных очагах на 995 км (ПК 194+39) и 966 км (ПК 180+56), отсутствовавших в утвержденном проекте 1975 г.

В пределах 1013—1023 км железная дорога также проходит в зоне действия снежных лавин. Земляное полотно на 1016, 1020—1023 км выполнено высокими насыпями, на нагорной стороне — с карманами для заполнения снегом. На 1024—1025 км предусмотрено строительство трех противолавинных галерей общей длиной 1 км.

#### 2.8. Укрепление откосов земляного полотна и водоотводов

Для обеспечения устойчивости откосов выемок, грунты которых при оттаивании переходят в текучее состояние, их разрабатывали в зимнее время, с предварительным рыхлением грунта мелкошпуровыми зарядами на полный профиль и с учетом последующей замены грунта основной площадки и откосов выемки. Для предотвращения оттаивания откосов эффективным оказалось укрепление откосов выемок наброской из камня слоем толщиной 0,3—0,5 м. В случаях, когда откосы глубоких выемок были сложены льдонасыщенными грунтами, для отвода воды применяли железобетонные лотки прямоугольной формы.

В ходе разработки глубоких скальных выемок и полувыемок методом поярусного взрывания скважинных зарядов при бурении скважин вблизи подошвы откосов, а также при уборке взорванной породы случались вывалы одиночных обломков и отдельных массивов пород из готового откоса, чаще из верхних его ярусов,



... для того, чтобы машин...  
...расположен-  
ные ниже участки откоса. Поэтому актуальны-  
ми стали вопросы профилактической очистки  
скальных откосов и обеспечения техники без-  
опасности при сооружении выемок с сохране-  
нием заданных очертаний откосов, запроекти-  
рованных в соответствии с условиями обеспе-  
чения их общей устойчивости. Все существую-  
щие способы очистки откосов оказались недо-  
статочно эффективными или трудоемкими.

Очищали скальные откосы от неустойчивых  
обломков вручную, с использованием взрывно-  
го метода, протаскиванием вдоль поверхности  
откоса подручных средств (рельсов, цепей,  
гусениц) трактором, экскаваторами и кранами  
или бульдозером.

Якорные цепи и тракторные гусеницы с при-  
грузами на конце протаскивали трактором  
(бульдозером) мощностью 224 кВт, двигав-  
шимся за бровкой откоса земляного полотна.  
Обычно двойной тяговый трос диаметром 30 мм  
и длиной 7 и более м прикрепляли к крюку  
рыхлителя-бульдозера. Длина гусеницы вме-  
сте с тросом и пригрузом—15 м. Каждый из  
пригрузов представлял собой металлическую  
сплошную болванку размерами 35×35×100 см,  
массой 350 кг. При таком способе очистки от-  
косов оказалось необходимым устройство за-  
откосных технологических полок или полок без-  
опасности. Стоимость разработки 1 м³ грунта  
в процессе нарезки полок составляет 0,73 руб.

Применение экскаваторов, планировщиков и  
кранов было ограничено сравнительно неболь-  
шой высотой и крутизной откосов и проч-  
ностью пород.

Кроме очистки, скальные откосы закрепляли  
азрированными цементно-песчаными раство-  
рами. Опыт показал, что каких-либо деформаций  
или разрушений в защитном покрытии не было,  
однако из-за высокой стоимости и трудоем-  
кости (на закрепление 500 м² поверхности силь-  
нотрещиноватых скальных откосов затрачива-  
лось 70 чел.-дней) такие работы можно выпол-  
нять только выборочно, вблизи инженерных  
сооружений. Широкое применение получили  
способы укрепления откосов гравийно-галечни-  
ковой обсыпкой и гидропосевом по раститель-  
ному или естественному грунту.

В июле—августе 1978 г. на перегоне Лена—  
Звездная (пикеты 248—250) укрепили гидро-  
посевом откосы выемки глубиной до 25 м и  
северный откос насыпи высотой до 12 м. Грун-  
ты здесь были представлены в основном легко  
выветривающимися трещиноватыми аргилли-  
тами с суглинистым заполнителем.

Анализы грунтов, взятых на опытных участ-  
ках, представлены в табл. V.2.9.

Для сравнения в табл. V.2.10 приведены  
данные по оценке основных почвенных показате-  
лей, исходя из содержания питательных ве-  
ществ.

Таблица V.2.9

	Номер пробы грунта			
	1	2	3	4
Содержание питательных веществ:				
азот валовый, %	0,05	0,04	0,05	0,03
K <sub>2</sub> O (по Масловой), кг/100 г	7,4	9,6	10,1	9,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (по Кирсанову), мг/100 г	0,3	0,5	18,5	9,5
Содержание гумуса, %	0,64	0,38	0,24	0,23
Указатель кислотности, pH	7,8	7,8	7,7	8,0

Примечание. Пробы 1 и 2 взяты соответственно из откосов северной и южной экспозиций; пробы 3 и 4 взяты соответственно на выемке и насыпи главного пути.

Таблица V.2.10

Показатель	Нормативные значения основных почвенных показателей		
	слабых	средних	сильных
Содержание питательных веществ:			
азот валовый, %	4	4—6	6
K <sub>2</sub> O (по Масловой), мг/100 г	12,5	12,5—20	20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (по Кирсанову), мг/100 г	10	10—20	20
гумус, %	3	3	3

Примечание. По степени кислотности почвы де-  
лят на пять групп в зависимости от значения показателя  
pH: сильнокислые, pH=4,5; среднекислые, pH=4,6—5;  
слабокислые, pH=5,1—5,5; близкие к нейтральным,  
pH=5,5—5,9; нормальные pH=6—7; щелочные pH=7.

Грунты опытных участков характеризуются  
низкими почвенными показателями и отсутст-  
вием необходимого для развития растений ко-  
личества питательных веществ.

Для укрепления откосов опытных выемок и  
насыпей гидропосевом трав использовали два  
состава смеси: в первый входили семена много-  
летних трав, минеральные удобрения, вода,  
опилки, синтетический латекс марки  
СКС-50-ПГ; во втором составе пленкообразую-  
щий материал латекс был заменен лигниновым  
вяжущим марки БЦБК. При выполнении опыт-  
ных работ варьировали количество опилок и  
вяжущего материала в составе смеси и изменя-  
ли технологию нанесения рабочей смеси на от-  
кос. Для сравнения участки откосов этих же  
выемок и насыпей были укреплены посевом  
трав по предварительно уложенному на их по-  
верхность слою растительного грунта.

Общая площадь откосов, на которых  
ЦНИИС совместно с мехколонной № 83 треста  
«Запбамстроймеханизация» провели опытные  
работы, составила 26 тыс. м².

Для работ по укреплению откосов использовалась тракторная гидросеялка. Работы выполнялись в основном в период с июля по сентябрь. В состав смеси входили семена многолетних трав, минеральные удобрения, вода, опилки, синтетический латекс марки СКС-50-ПГ. В состав смеси также входил лигнин БЦБК. Работы выполнялись в основном в период с июля по сентябрь. В состав смеси входили семена многолетних трав, минеральные удобрения, вода, опилки, синтетический латекс марки СКС-50-ПГ. В состав смеси также входил лигнин БЦБК.

В состав 1 кг смеси входило: семена многолетних трав—5%, минеральные удобрения—30%, вода—30%, опилки—30%, синтетический латекс марки СКС-50-ПГ—5%, лигнин БЦБК—5%.

Рабочую смесь наносили на откосы гидросеялкой. Работы выполнялись в основном в период с июля по сентябрь. В состав смеси входили семена многолетних трав, минеральные удобрения, вода, опилки, синтетический латекс марки СКС-50-ПГ. В состав смеси также входил лигнин БЦБК. Работы выполнялись в основном в период с июля по сентябрь. В состав смеси входили семена многолетних трав, минеральные удобрения, вода, опилки, синтетический латекс марки СКС-50-ПГ. В состав смеси также входил лигнин БЦБК.



Для работ по укреплению откосов гидропосевом трав использовали машину, изготовленную Пушкинским ремонтно-механическим заводом. Работы выполняли 4 чел.: шофер автомобиля, оператор гидросеялки и двое рабочих по подготовке и загрузке материалов.

Базы заправки представляли собой площадки, на которых складировали емкости с опилками, семенами трав, минеральными удобрениями, вяжущими материалами. Здесь же установили сито с ячейками размерами 10×10 мм для просеивания опилок. Опилки завозили на базы заправки автомобилями-самосвалами с ближайшего деревообрабатывающего комбината в объеме, достаточном для двух-трех дней работы гидросеялки. Этими же машинами доставляли на базы заправки в двухсотлитровых бочках синтетический латекс и лигниновые вяжущие материалы с Байкальского целлюлозно-бумажного комбината. Основу вяжущего материала составляет шлам-лигнин, являющийся отходом биохимической очистки сточных вод.

В состав 1 кг смеси входили семена трав: тимopheевка луговая в количестве 10% по массе, овсяница луговая—20%, житняк сибирский—5%. Состав смеси удобрения: аммиачная селитра—30%, суперфосфат—20%. Из-за отсутствия не входили в состав смеси калийные удобрения, необходимые в количестве 15% по массе.

Рабочую смесь наносили на откосы при движении гидросеялки по берме или основной площадке земляного полотна. При одной заправке гидросеялки смесью обрабатывали 800 м<sup>2</sup> укрепляемой площади поверхности откосов. Сменная производительность гидросеялки в среднем составляла 3,2 тыс. м<sup>2</sup> при расстоянии между местом работ и базой заправки до 2 км. Через 14 дней после гидропосева на всей засеянной площади появились всходы. За весенне-летний период 1979 г. на 80% площади поверхности откосов, укрепленных гидропосевом трав образовалась дернина толщиной 5—7 см. Особенно хороший травяной покров образовался на откосах земляного полотна, сооруженного из глинистых грунтов с небольшим включением аргиллитов при использовании состава смеси на основе лигниновых вяжущих. По результатам опытных работ четко прослеживалось влияние экспозиции откоса на качество укрепления. Как правило, на откосах северной экспозиции качество дернового покрова было гораздо лучше, чем на южных. На участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I методом гидропосева успешно укреплено более 1 млн м<sup>2</sup> площади поверхности откосов насыпей и выемок.

Намного, по сравнению с техническим проектом, сокращен объем укрепления нагорных и путевых канав железобетонными лотками-полутрубами, телескопическими лотками и быстротоками путем замены их укреплением

обсыпкой из местных гравийно-галечниковых или скальных грунтов слоем толщиной 0,3—0,5 м. Эксплуатация показала надежность укрепления откосов обсыпкой.

При систематическом наблюдении за работой водоотводов на отдельных участках отказались от укрепления канав в связи с хорошим естественным самоукреплением канав в глыбощебеночных грунтах.

Объемы укрепительных работ показаны в табл. V.2.11.

Таблица V.2.11

Вид укрепительных работ	Участок Лена—Байкальский тоннель			Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I (вкл.)	Итого
	по утвержденному проекту	выполнено на 01.01.86	по уточненному проекту		
Берма из горной массы и крупнообломочных материалов, тыс. м <sup>3</sup>	12,1	15,5	15,5	365,4	380,9
Обсев травами и одерновка, тыс. м <sup>2</sup>	1344,6	2325,2	2404,6	—	—
Укрепление скальной обсыпкой слоем толщиной 0,5 м, тыс. м <sup>3</sup>	9,68	57,37	57,37	—	57,4
Укрепление откосов гравийно-галечниковым грунтом, тыс. м <sup>3</sup>	—	174,3	193,3	28,6	202,9
Бетонные плиты толщиной 12 см, тыс. м <sup>3</sup>	93,44	2,39	2,61	31	33,4
Железобетонные лотки-полутрубы, телескопические лотки, м	57391	12603	13162	4485	17088

## 2.9. Производство работ в зимних условиях

Небольшая продолжительность теплого периода года в районе строительства обусловила выполнение большого объема работ по сооружению земляного полотна в зимнее время. Разрабатывали выемки двумя захватками. Сначала очищали снег, бурили скважины в грунте и готовили их к взрыванию, затем разрабатывали экскаватором ранее взорванный грунт и грузили его в автомобили-самосвалы.

Для исключения лишнего промерзания грунта выемку разрабатывали, как правило, лобовым способом с максимальной для данного экскаватора высотой забоя. Начинали с низового конца для обеспечения отвода воды в период оттепелей и в весенний период. Объем одновременно взрываемого грунта должен обеспечить работу экскаватора разрыхленным несмерзнувшимся грунтом.

Крупные мерзлые или скальные глыбы (негабариты) дробили накладными зарядами. Послойная разработка выемки бульдозером и погрузчиком показана на рис. V.2.11.

Высокопроизводительные землеройно-транспортные машины обычно концентрировали на



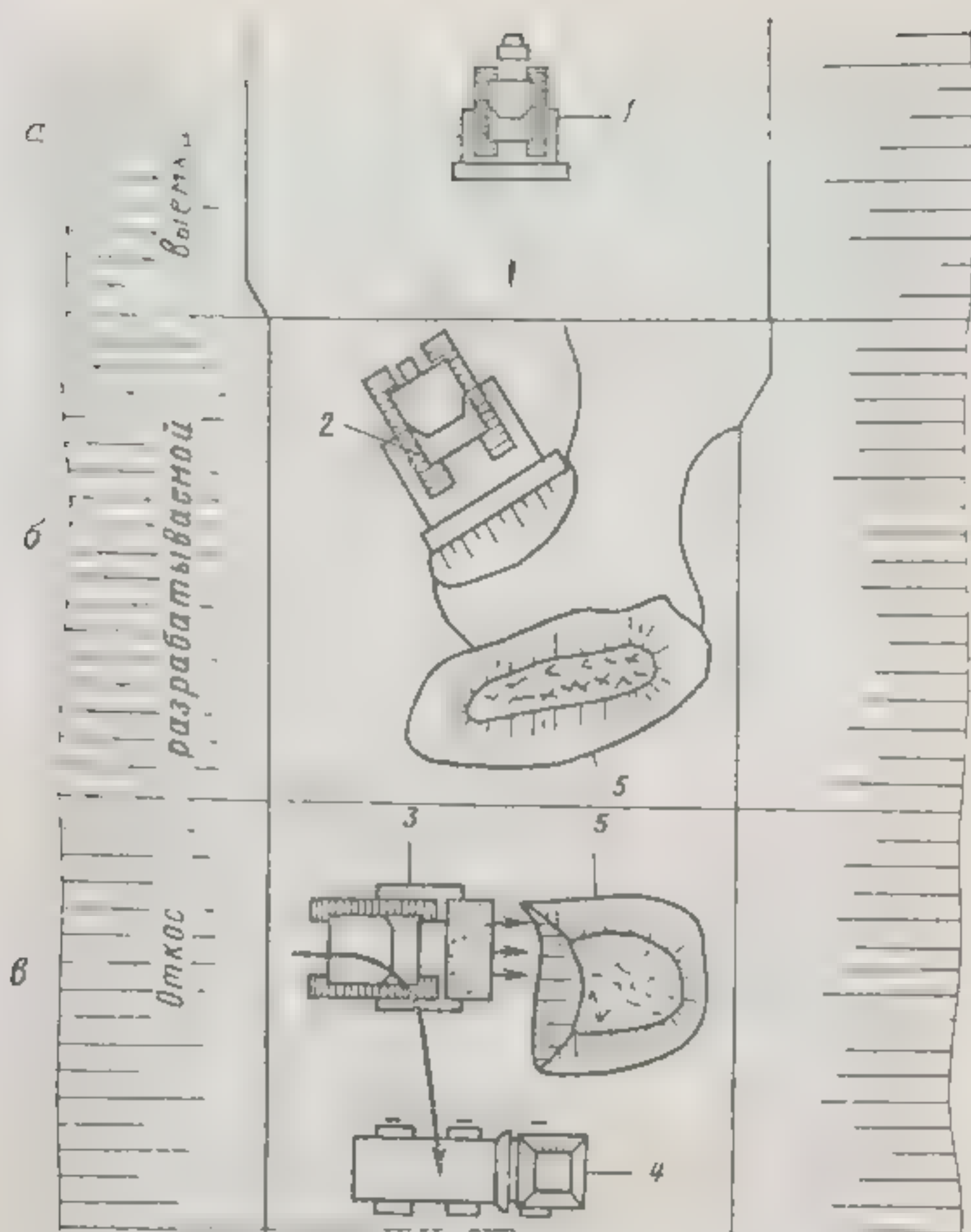


Рис. V.2.11. Технологическая схема послойной разработки выемки бульдозером и погрузчиком:  
а — рыхление слоя грунта; б — перемещение грунта разрыхленного слоя в штабель; в — погрузка грунта в автомобили-самосвалы; (1 — тракторный рыхлитель; 2 — бульдозер; 3 — погрузчик; 4 — автомобиль-самосвал; 5 — штабель грунта)

отдельных выемках, добиваясь возможности ведения работ круглосуточно, что важно в условиях низких температур, когда остановка машин влекла за собой большие потери времени на прогрев и повторный запуск двигателя.

Выемку на 745 км участка Лена—Байкальский тоннель разрабатывали в мерзлых грунтах в июле-августе 1975 г. Применение обычного способа (рыхление буровзрывным способом, разработка экскаватором с транспортированием автомобилями-самосвалами) положительных результатов не дало, так как скважины заплывали оттаявшим грунтом, качество рыхления грунта было низким, грунт в основании разжижался и затруднял проезд автомобилей-самосвалов. От такой технологии отказались.

Рыхлили, разрабатывали и перемещали мерзлый грунт по твердому (замерзлоченному) основанию мощными бульдозерами (210 кВт). Грунт перемещали в низовую сторону, в кавальер, что позволило значительно повысить производительность труда и улучшить качество работ.

Если в основной площадке земляного полотна выемок залегали слабые грунты, то проектом предусматривалась их вырезка с заменой скальным или дренирующим грунтом (например, на 774—776 км).

Сооружали выемку бульдозерами с рыхлителями в октябре-декабре 1975 г. Отсыпали скальный грунт автомобилями-самосвалами. Ввиду опасности сплыва откосов и заплыва кюветов путь укладывали со сдвижкой в низовую сторону. Этим создавалась возможность в летний период очистить кюветы и убрать сплывший грунт.

Объемы земляных работ, выполненные в зимний период, показаны на рис. V.1.1—V.1.5. Большие объемы земляных работ выполнены в слабых выветрелых скальных и мерзлых грунтах в зимний период без применения буровзрывных работ. Рыхлили грунт мощными бульдозерами.

На БАМе не внедрили рекомендации, определяющие область рационального рыхления грунта механическим методом: частые поломки бульдозеров свидетельствовали о неправильной эксплуатации механизмов.

Отсыпка насыпей на маревых участках была во многом технологически сходна с сооружением в зимнее время насыпей на болотах. Все работы вели после промерзания деятельного слоя. До наступления положительных температур воздуха насыпь отсыпали на высоту не менее 1,2 м. Для планировки и надвижки грунта на поверхность мари (по ходу отсыпки «с головы») использовали бульдозеры. Движение колесного транспорта допускалось только после отсыпки первого уплотненного слоя по мари. Водоотводные и нагорные каналы устраивали в осенне-зимний период до начала возведения насыпей для предотвращения поступления к ним воды с поверхности земли при производстве земляных работ. Для устройства каналов использовали экскаваторы НД-1500, Э-652, Э-10011, оборудованные профильными ковшами.

#### 2.10. Нормы выработки и фактическое выполнение их основными механизмами

Показатели выработки ведущих машин треста «Запбамстроймеханизация» за период 1979—1981 гг. приведены в табл. V.2.12.

Наибольшая годовая производительность (161 тыс. м<sup>3</sup>) на 1 м<sup>3</sup> емкости ковша, наибольшее число отказов и затрат на ремонт были у экскаватора Э-10011-АС. Высокую работоспособность в условиях БАМа показали экскаваторы НД-1500, Э-1252-БС.

Таблица V.2.12

Год	Выработка на 1 м <sup>3</sup> емкости ковша экскаватора, тыс. м <sup>3</sup>	Выработка на 1 бульдозер условной мощностью 70 кВт, тыс. м <sup>3</sup>
1975	108,9	—
1976	109,9	5,1
1977	114	9,3
1978	108,5	14,5
1979	112,6	15,8
1980	110,2	17,05
1981	94,7	18,9



Таблица V.2.13

Мех. колонны №	Земляной полотно				Плотность		Влажность		Длина	
	Наличие кубо ковшен	Плотн. т/с.м	Влаго- т/с.м	Влаго- т/с.м	Плотн. т/с.м	Влаго- т/с.м	Плотн. т/с.м	Влаго- т/с.м	Плотн. т/с.м	Влаго- т/с.м
На 01.01.82 г.										
131	13,88	1683,6	1072,3	35,22	56,35	680,4	—	—	2247,1	1761,4
136	9,0	1020,0	928,9	33,33	569,3	580,2	—	—	1983,3	1512,1
144	10,8	1266,8	631,5	41,8	668,8	394,1	—	190	1935,6	1215,6
145	9,55	1158,4	1114,7	39,0	624,0	1900,0	—	204,41	1782,4	3299,1
135	17,68	2102,0	2083,6	71,21	1139,4	1017,0	—	199,23	3241,6	3300
137	8,48	1016,8	612,6	51,04	816,6	490,0	—	—	1833	1170,1
На 01.01.84 г.										
89	9,46	1095	764,9	33,17	560	667,5	—	—	1655	1432
131	12,85	1513	1178,4	45,11	749	1040,5	—	—	2262	2218,9
134	9,81	1135	504,6	33,68	559	470,7	—	52	1694	1027,3
137	12,46	1440	1094,3	55,7	856	843,0	—	—	2296	1937

Выполнение норм выработки землеройными машинами мехколонн, разрабатывающих грунт на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I, приведено в табл. V.2.13.

#### 2.11. Контроль качества работ

Ежегодно в тресте «Запбамстроймеханизация» и в мехколоннах разрабатывали мероприятия по обеспечению высокого качества сооружения земляного полотна. Авторский и технический контроль были направлены на отстаивание строительства водоотводов и повышение толщины отсыпаемого слоя.

Сведения о ликвидации дефектов сообщали в Главбамстрой, виновных наказывали. В 1981 г. за нарушение технологий производства работ 22 чел. получили административное наказание и денежные начеты.

Структура управления качеством строительно-монтажных работ включает проверки, общественный контроль, внедрение талонов предупреждения. В 1981 г. проведена 51 проверка, в том числе 24—руководящими работниками.

На участке Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I работало по восемь лабораторных постов, контролировавших качество работ.

Информацию о состоянии качества работ анализировали, отражали на стенде наглядной агитации и фотовитринах.

Внедряли передовые методы, способствующие повышению качества работ. В мехколоннах, где уровень внедрения бригадного подряда наиболее высок, качество лучше.

В результате систематического контроля авторским техническим надзором, постоянного контроля лаборатории и ее службы качество земляного полотна улучшилось.

Контролировали качество уплотнения насыпи на месте работ лабораторные посты мехколонны. Достаточно надежных методов и средств

контроля не было. Лабораторные посты определяли плотность грунтов весовым способом, плотномером-влажномером системы Ковалю, методом «Лу—н—ок», радиоизотопными влажмерами МТР-1 и ВПМР-1. Такого оборудования в подразделениях треста было недостаточно.

Неудовлетворительный лабораторный контроль способствовал нарушению технологии производства земляных работ, создавал условия для появления деформаций земляного полотна.

#### 2.12. Деформации земполотна

На перегонах—Марихта—Уханга (870—914 км) и Уханга—Киренга (875—873 км) в долине р. Берей отсыпали насыпь на льдо-насыщенные мерзлые грунты. В результате при оттаивании основания произошла неравномерная осадка насыпи до 1,5 м. Ликвидировали просадки подъемкой пути на дренирующий грунт.

В выемке на 855 км (Небельская выемка) откололись массивные блоки правого откоса со стороны временной притрассовой автодороги. Причина деформации—переувлажненные грунты из-за отсутствия стока воды по водоотводу притрассовой дороги. После уборки отколовшегося массива откос был отсыпан скальным грунтом. Автодорога была сдвинута в сторону и ограждена водоотводами. Деформации прекратились.

На некоторых насыпях (851, 866—867, 873—874, 879, 882—883 км) появились продольные трещины с раскрытием до 20 см.

Причины заключались в недостаточной обеспеченности мехколонн техникой для уплотнения скальных грунтов, отсутствием современных средств для уплотнения насыпей, возводимых из несвязных грунтов.



Имели место разрушения дренажных устройств. Оттаивание вечномерзлых грунтов в основании дренажных колодцев и труб приводило к их излому. На аварийных участках дренажи заменяли открытыми утепленными водоотводными канавами. Эти устройства работали нормально круглый год.

Дефекты земляного полотна (просадка, продольные трещины, разрушение откосов) объяснялись:

нарушением мохового покрова при рубке просеки и сооружении насыпи, что вызывало деградацию мерзлоты и просадки;

не предусмотренным проектом подпором воды при сужении русел рек на прижимных участках и в результате: подтопление насыпей, просадки, разрушение откосов;

сооружением водопропускных труб, на многих участках значительно отстававшем от отсыпки земляного полотна и вызывавшем необходимость выполнять мелкие земляные работы, не отличавшиеся требуемым качеством;

завышением толщины отсыпаемых слоев, не позволявшем качественно уплотнять грунт и вызывавшем увеличенную осадку насыпей;

отсутствием эффективной техники для уплотнения скальных грунтов;

несоответствие проектных решений по крутизне откосов местной геологии (особенно страдали откосы южной экспедиции ввиду резких перепадов температур и оттаивания мерзлоты в трещинах и порах грунта откосов; северные откосы выемок почти не разрушались).

Объем дополнительных земляных работ составил 3892,3 тыс. м<sup>3</sup>.

### 2.13. Типы противоналедных мероприятий, перечень участков, объемы работ

На участках 740—743, 841, 1025—1038 км проявлялись русловые наледи р. Лены, Нии, Говджекит.

Ведомость наледных участков приведена в табл. V.2.14.

Мероприятия по борьбе с наледями: дренажи, амортизационная отсыпка, устройства преграждающей дамбы или рвов в скальной породе, обсыпка откосов скальных выемок дренирующим грунтом. Так, на участке Лена—Якурим после постройки дренажа и водоотводов наледь была ликвидирована.

Таблица V.2.14

Км	Пикет	Условия участка	Краткое описание участка	Краткое описание мероприятий	Объем строительно-монтажных работ, тыс. м <sup>3</sup>
740	172—176	Наледь	Коренной склон долины р. Лены, заболочен, участки с мерзлым основанием	Дренажи, водоотводная канава	Насыпи—7,47 Профильный объем—7,47
740—743	185—190	То же	То же	То же	Насыпи—24,3 Профильный объем—24,3
742—743	190—198	»	»	Высокая насыпь (до 19 м) с бермой из скального грунта	Насыпи—167,94 Выемки—72,19 Профильный объем—240,03
841	89—91	»	Дно ручья у моста образует наледь	Построили бетонную прямоугольную трубу диаметром 5 м. По проекту должен быть металлический мост	Насыпи—18,94 Выемки—17,4 Профильный объем—36,34
1025	304+400 305+100	Наледный участок	Пойма р. Говджекит	Проекта нет	
1027	306+200 307+00	То же	То же	Высоководная дамба	Насыпи—121,71. Профильный объем—121,71
1031	310+500 310+700	»	»	То же	Насыпи—86,87. Выемки—71,16 Профильный объем—158,03
1032	311+700 312+00	»	»	»	Насыпи—82,15. Выемки—31,6 Профильный объем—113,75
1033	312+600 312+800	»	»	»	Насыпи—62,76. Выемки—165,86 Профильный объем—228,62
1034	313+00 313+300	»	»	»	Насыпи—50,8 Выемки—29,73 Профильный объем—80,53
1037—1038	316+800 317+300	»	»	»	Насыпи—28,66 Выемки—98,0. Профильный объем—126,66



На участке Лена-Восточная -Чудничный выполнены следующие противоналедные мероприятия:

построено 150 м дренажей;  
откосы скальных выемок обсыпаны дренирующим грунтом в объеме 7 тыс. м<sup>3</sup>.  
устроены противоналедные водосборные каналы в объеме 20,4 тыс. м<sup>3</sup>.

Кроме того, дренирующим грунтом отсыпаны откосы выемки в объеме 6,2 тыс. м<sup>3</sup> и сооружена открытая дренажная канава общей длиной 593 м.

На участке Чудничный—Звездная были сооружены противоналедные водосборные каналы в объеме 4 тыс. м<sup>3</sup>. На участках Калакачан—Кунерма дренирующим грунтом обсыпали откосы выемки, а на участке Дельбичинда—Байкальский тоннель были сооружены преграждающая дамба, рвы в скальных грунтах; откосы скальных выемок также обсыпаны дренирующим грунтом.

Объем противоналедных и оздоровительных работ на участке Усть-Кут (Лена)—Байкальский тоннель приведены в табл. V.2.15.

Таблица V.2.15

Мероприятия	По утверж- денно- му про- екту	Выполнено на 01.01.86	По уточ- ненному техпроекту
Дренажи, м	6003	150	600
Амортизационная отсыпка, тыс. м <sup>3</sup>	14,7	5,1	5,1
Преграждающая дамба, тыс. м <sup>3</sup>	302,4	30,7	359,8
Устройство рвов в скаль- ном грунте, тыс. м <sup>3</sup>	82,4	47,3	41,3
Обсыпка откосов выемок дренирующим грунтом, тыс. м <sup>3</sup>	63,0	7,0	7,0
Обсыпка дренирующим грунтом откосов выемки, тыс. м <sup>3</sup>		38,85	38,85
Устройство открытой дре- нажной канавы, м		593	593
Установка снегозадержива- ющих ж.-б. заборов, км			2,4
Противоналедные водосбор- ные каналы, тыс. м <sup>3</sup>		244	244



## Раздел VI ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ

### Глава первая. ОРГАНИЗАЦИЯ ПУТЕВЫХ РАБОТ

1.1. При укладке главного пути использовали новые рельсы Р65, шпалы деревянные 1 типа, крепления костыльные; щебеночный балласт толщиной слоя под шпалой не менее 25 см на гравийно-песчаной подушке толщиной 20 см. Количество шпал на 1 км пути на прямых участках—1840 шт., в кривых радиусом 1200 м и менее—2000 шт.

На рис. VI.1.1 показан способ укладки пути, на рис. VI.1.2—участок готового пути.

При вводе в эксплуатацию участка Якурим—раз. Дельбичинда (искл.) в 1981 г. по пусковому комплексу главный путь (для снижения расхода щебеночного балласта до стабилизации земляного полотна) поставили на гравийно-песчаный балласт (толщина слоя под шпа-



Рис. VI.1.1. Укладка пути путеукладчиком ПБ-3М



Рис. VI.1.2. Путь на перегоне Калакачан—Кунерма

лой—25 см).  
Лена-Восточна  
щебеночный сл  
участка на щеб  
этапе.

При вводе в  
чинда—Нижни  
путь поставили

В соответств  
ностью и прое  
приемо-отправ  
вые рельсы Р50

Балласт отс  
щиной слоя под  
на 1 км пути на  
вых радиусом 1

На сортиров  
ных путях укл  
Р50, балласт  
слоя под шпал  
1 км—1440.

На главных,  
путях вставки  
дывали новыми

В процессе ст  
ком новых рел  
строй» на стан  
товая использо  
Новые рельсы  
звеньях к стре  
Р50.

В связи с вв  
дорожной ли  
в 1985 г. уложи  
739 км—раз. Ч  
на щебеночны

1.2. Новые р  
ми для участк  
поставлял Челя  
бинат, для уч  
Нижеангарск  
ческий комбин

Шпалы и  
с Тайшетского  
МПС, стрелоч  
ского стрелочн  
рельсы Р65 и  
железнодоро

1.3. Уклады  
пути механиз  
нения работ в  
ст. Лена-Восто  
к звеносбороч  
и установили  
рочную линию  
инструментов

Сборку звен  
две смены в э  
точного темпа

Звеносбороч  
главного и ст  
портала Байка



лой—25 см), путь на участке двойной линии Лена-Восточная. Таюра поставили на второй щебеночный слой. Поставку пути остального участка на щебень осуществили на следующем этапе.

При вводе в эксплуатацию участка Дельби-чинда—Нижнеангарск-I в 1986 г. весь главный путь поставили на щебень.

В соответствии с расчетной грузонапряженностью и проектом на отдельных пунктах, на приемо-отправочных путях использовали новые рельсы Р50, частично старогодные Р65.

Балласт отсыпали гравийно-песчаный толщиной слоя под шпалой 30 см; количество шпал на 1 км пути на прямых участках—1600, в кривых радиусом 1200 и менее—1840.

На сортировочных, станционных и подъездных путях укладывали старогодные рельсы Р50, балласт гравийно-песчаный толщиной слоя под шпалой 25 см, количество шпал на 1 км—1440.

На главных, станционных и подъездных путях вставки на стрелочных переводах укладывали новыми рельсами Р65.

В процессе строительства в связи с недостатком новых рельсов Р50 в тресте «Ленабамстрой» на станционных путях ст. Лена и Портовая использовали старогодные рельсы Р65. Новые рельсы Р50 укладывали на переходных звеньях к стрелочным переводам из рельсов Р50.

В связи с вводом в эксплуатацию железнодорожной линии до ст. Нижнеангарск-I в 1985 г. уложили второй путь (на участке пост 739 км—раз. Чудничный), поставленный также на щебеночный балласт.

1.2. Новые рельсы Р65 и Р50 со скреплениями для участка Лена—Байкальский тоннель поставлял Челябинский металлургический комбинат, для участка Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I—Новокузнецкий металлургический комбинат.

Шпалы и переводные бруссы поступали с Тайшетского шпалоприточного завода МПС, стрелочные переводы—с Днепропетровского стрелочного завода МПС, старогодные рельсы Р65 и Р50—от Восточно-Сибирской железной дороги.

1.3. Укладывали главные и станционные пути механизированным способом. Для выполнения работ в 1975 г. от западной горловины ст. Лена-Восточная уложили подъездной путь к звеносборочной базе с путевым развитием и установили полуавтоматическую звеносборочную линию ЗС-400 с комплектом электроинструментов и крановое оборудование.

Сборку звеньев длиной 25 м вели в одну или две смены в зависимости от необходимого суточного темпа укладки пути.

Звеносборочная база обеспечила укладку главного и станционных путей до западного портала Байкальского тоннеля.

Путеукладочные работы вели путеукладчиком УК-25/9 с комплектом оборудованных роликами платформ. На ст. Киренга перегружали звенья с обычных платформ, поступавших от звеносборочной базы Лена-Восточная, на платформы с роликами.

Укладывали путь на участке Даван—Нижнеангарск-I с временных звеносборочных баз, размещенных на земляном полотне раз. Даван (1011 км) и площадке на 1052 км. Звенья собирали с помощью ручного электроинструмента, грузили на платформы автомобильными кранами. Укладывали звенья рельсошпальной решетки путеукладчиком на тракторном ходу ПБ-3М.

При строительстве железнодорожного пути на ст. Нижнеангарск-I на крайних путях станционной площадки создали звеносборочную базу с полуавтоматической звеносборочной линией ЗС-400 с полным комплектом электроинструментов и крановым хозяйством. С этой базы путеукладчиком УК-25/9 уложили станционные пути до раз. Балбухта с неоднократно перегрузками звеньев. Собирали звенья на базах и укладывали в путь строго по расчетной схеме в соответствии с проектным продольным профилем магистрали.

В Байкальском тоннеле в 1983 г. укладывали звенья рельсошпальной решетки с деревянными шпалами с западного портала путеукладчиком УК-25/9. Балластировали путь щебнем, доставляемым с западного портала хоппер-дозаторами, подбивали электрошпалоподбойками, выправляли вручную.

1.4. Ввиду большого нормативного срока сооружения Байкальского тоннеля и необходимости безостановочной укладки железнодорожного пути магистрали, проектом организации строительства предусмотрели железнодорожный обход тоннеля длиной 15,6 км с уклоном 40‰ и радиусом кривых 180 м.

Из-за отсутствия «Положения о производстве механизированной укладки пути при уклоне 40‰ и ненадежности тормозной системы подвижного состава, звенья рельсошпальной решетки укладывали по заранее завезенному автотранспортом щебеночному балласту новыми рельсами Р50 длиной 12,5 м вручную. Выправляли и отделяли путь также вручную.

1.5. Балластировали путь гравийно-песчаной смесью, добываемой в карьерах дноуглубительных работ на р. Лене, гидронамывом из р. Киренги (895 км) и р. Умбелла (942 км). Смесью выгружали у ст. Лена-Восточная. Щебень для балластировки получали из Братского щебеночного завода Братскгэсстроя и щебеночного карьера на 1011 км трассы БАМа, доставляя к месту выгрузки хоппер-дозаторами (составами из 20 вагонов). Работу вели балластерами ЭЛБ-3 и другими путевыми машинами, выправляли и отделяли путь машиной ВПО-3000 и вручную.



Для эксплуатационных нужд Северобайкальского отделения БАМа сданы гравийно-песчаный карьер с разрабатываемой гидронамывом смесью из р. Киренги и каменный карьер с щебеночным заводом с установками СМД-111 и ПДСУ-200 на 1011 км трассы раз. Даван. Оба карьера имеют железнодорожные подъездные пути.

1.6. На участке Лена—Нижнеангарск-I за-

проектированы и построены семь переэздов неохранные на 801, 821, 913, 1022, 1044 км, охраняемые на ст. Кунерма (980 км) и у подхода к ст. Нижнеангарск-I (1056 км). На остальном протяжении линии пересечения железной дороги с автомобильными проездами осуществлены в разных уровнях под мостами путепроводами на 733, 737, 778; 782, 786, 841, 890, 900, 929, 940 км.

## Глава вторая. ОБЪЕМЫ РАБОТ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

2.1. При постановке главных путей на щебеночный балласт на участке ст. Лена—Байкальский тоннель предусмотрена подъемка на гравийный балласт станционных путей, расположенных рядом с главным, что обеспечивает максимально допустимую разность отметок смежных путей равную 0,15 см (СНиП II-39—76, п. 4.14).

Объемы работ по верхнему строению пути на перегонах и отдельных пунктах, предусмотренные уточненным проектом, выполненные на 1.01.86 г. на участке ст. Лена—Нижнеангарск-I (вкл.), приведены в табл. VI.2.1.

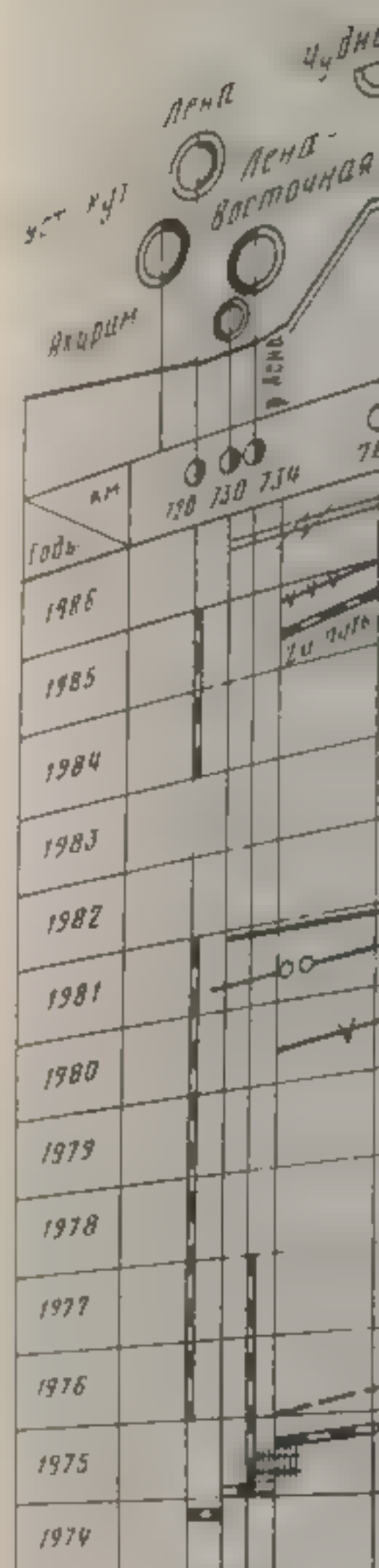
На участке раз. Даван—ст. Нижнеангарск-I (вкл.) балластировали главные и приемо-отправочные станционные пути щебеночным бал-

ластом толщиной под шпалой 25 см. В качестве материала песчаной подушки толщиной 20 см приняты местные гравийно-галечниковые грунты с песчаным заполнителем или дренирующие грунты насыпей, что учитывалось конструкцией земполотна в рабочей документации.

2.2. При вводе в эксплуатацию этого участка в соответствии с нормативами уложен на пирамидах по километровой запас рельсов Р65 и Р50, шпал и переводных брусьев, скреплений и стрелочных переводов. Установлены путевые знаки на железнодорожных опорах с эмалированными табличками. Километраж по Байкало-Амурской ж.-д. магистрали исчисляется от узла Тайшет. Значение километров по оси ст. Лена 720/0 км.

Таблица VI.2.1

Наименование работ	По уточненному проекту	Выполнено по состоянию на 01.01.86	Остаток к выполнению	Участки оставшихся работ
Укладка главного пути рельсами Р65, км	411,7	361,4	50,3	
В том числе:				
на перегонах	299,6	291,1	8,5	Лена—Якурим (8,5 км)
на участках второго пути и двухпутных вставок	53,3	19,1	34,2	Лена—Якурим (8,5 км) Чудничный—Таюра (16,7 км) Дельбичинда—Байкальский тоннель (9 км)
на отдельных пунктах	58,8	51,2	7,6	Ст. Лена, ст. Киренга, посты
Укладка станционных путей, км	200,9	152,2	48,7	Ленский узел и открываемые разъезды
Укладка стрелочных переводов, компл	780	560	220	Ленский узел, ст. Киренга и др. отдельные пункты
Балластировка пути балластом, тыс. м <sup>3</sup>	1926,3	1169,4	756,9	
В том числе:				
на перегонах				
щебеночным	626,7	176,1	450,6	Лена—Лена-Восточная и Чудничный—Байкальский тоннель
гравийно-песчаным	509,7	467,1	42,6	То же
на отдельных пунктах				
щебеночным	210,4	114,3	96,1	»
гравийно-песчаным	579,5	411,9	167,6	»
Заборы железобетонные высотой 3,5—6 м против шума, км	7,6	—	7,6	На перегоне Лена—Якурим в пределах г. Усть-Кут
Ограждение забором высотой 1,9 м в пределах городской застройки, км	7	—	7	То же



На участковые зические базисы и II главных пу 200 м, каждая и ки; на ст. Ниж и II главных пу 500 м, также им метки. Постоянн рах мостов и о Оценка состоя ного путеизмери щими показате участок Якури чинда (искл.)— участок Де гарск-I (вкл.) в (на мосту 1004 буетея выполни боты).



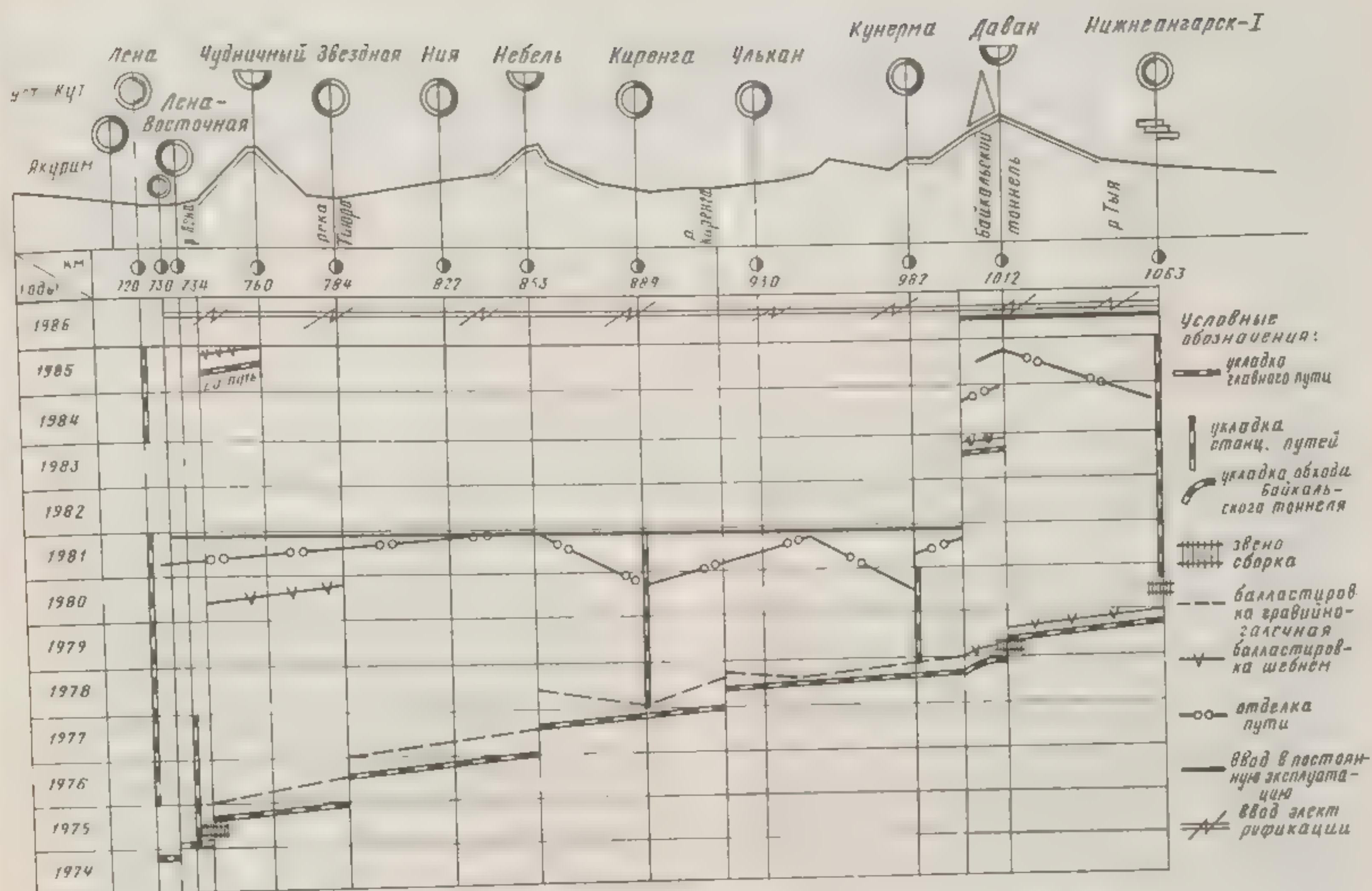


Рис. VI.2.1. Исполнительный график работ по верхнему строению пути

На участковых станциях закреплены геодезические базы: на ст. Лена—в междупутье I и II главных путей буровыми трубами через 200 м, каждая имеет свои координаты и отметки; на ст. Нижнеангарск-I—в междупутье I и II главных путей рельсовыми рубками через 500 м, также имеющими свои координаты и отметки. Постоянные реперы установлены на опорах мостов и оголовках труб.

Оценка состояния пути по проходу скоростного путеизмерителя характеризуется следующими показателями:

участок Якурим (Лена)—Кунерма—Дельбичинда (искл.)—в 1981 г. в среднем 37 баллов; участок Дельбичинда—Даван—Нижнеангарск-I (вкл.) в 1986 г. в среднем 11 баллов (на мосту 1004 км через р. Дельбичинда требуется выполнить большие рихтовочные работы).

2.3. Ввиду наличия одного пункта ж.-д. обеспечения принята одолучевая схема укладки пути ст. Якурим (Лена) на восток. Балластировали путь гравийно-галечниковой смесью на первый слой и щебнем—на второй.

Особенностями участка являются: укладка временного железнодорожного обхода Байкальского тоннеля длиной 15,6 км с уклоном 40‰ и радиусом кривых 180 м; невозможность перевозить без особых креплений по обходу платформ с готовыми звеньями, поэтому на раз. Даван и на 1052 км организовали временные малые звеносборочные базы. С приходом укладки на ст. Нижнеангарск-I на ней оборудовали основную звеносборочную базу с обеспечением дальнейшей укладки на восток.

Ход выполнения работ по укладке и балластировке пути приведен в исполнительном графике производства работ (рис. VI.2.1).



## Раздел VII ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

### Глава первая. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Искусственные сооружения в необжитых таежных районах возводили одновременно со строительством транспортных коммуникаций.

Мостостроители на участке Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск-I (вкл.) Байкало-Амурской железнодорожной магистрали впервые в мировой практике мостостроения применили принципиально новую конструкцию фундаментов и тела опор мостов—столбчатые опоры и свай-оболочки.

Способ бескотлованного сооружения фундаментов опор и устоев средних и малых мостов на основе этих конструкций нашел широкое применение, дав большую экономию строительных материалов и средств.

Использование свайных типов фундаментов фактически сводит работу к бурению скважины и погружению свай в грунт. Такие фундаменты обладают более высокой надежностью.

Суровый климат затруднял организацию круглогодичного строительства большого числа объектов, расположенных по трассе, со сравнительно небольшим объемом работ на каждом из них. Кроме того, одновременно с началом основных работ необходимо было устраивать строительные подразделения и создавать производственную и бытовую базу с объектами соцкультбыта.

1.2. Инженерно-геологические условия приленского участка трассы (первые 260 км) характеризуются преобладанием осадочных пород (известняки, доломиты, песчаники, аргиллиты). В заболоченных поймах рек распространена вечная мерзлота, верхняя граница которой расположена на глубине от 0,3 до 3 м, мощность слоя достигает 30 м.

На Прибайкальском участке преобладают трещиноватые метаморфические породы (граниты, гнейсы, сланцы).

На участке прохождения трассы через Байкальский хребет повышенная сейсмическая активность (9 баллов).

1.3. Трасса пересекает р. Лену, ее притоки первого порядка (Киренгу, Таюру), второго и третьего порядков (Нию, Окуикту, Умбеллу, Кунерму), проходит по долине р. Улькан, пере-

секает реки Гоуджекит и Тыю. Режим питания рек—смешанный.

Годовое количество осадков составляет 410 мм, в том числе летом—300 мм.

Все водотоки имеют весенние и летние паводки. Наивысшие уровни паводков—летние. Начало весеннего паводка—конец апреля—начало мая, летнего—июль. Амплитуда уровней воды в р. Лене—9—10 м, в р. Киренге—до 4 м, в притоках второго и третьего порядков—до 2 м.

Начало ледостава—конец октября—начало ноября. На участке возможны речные наледи и наледи подземных вод.

1.4. Все мосты и трубы построены под нагрузку С-14 с учетом их эксплуатации при температуре воздуха ниже минус 40°C по действующим типовым проектам или применительно к ним.

Трубы, опоры мостов построены под два пути, пролетные строения установлены под один (левый по ходу километров) путь.

На мостах через рр. Таюру и Дельбичинду пролетные строения установлены под два пути.

Количество построенных искусственных сооружений и объемы работ по ним даны в табл. VII.1.1.

1.5. Искусственные сооружения участка Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск-I построены в 1974—1979 гг. Для ускорения темпов укладки пути на некоторых мостах установили временные инвентарные пролетные строения длиной от 9,3 до 34,2 м, которые перед вводом участка в эксплуатацию заменили на постоянные.

Производственные базы строителей в этот период еще не построили, поэтому большинство фундаментов и опор искусственных сооружений выполнили в монолитном бетоне.

Металлические конструкции мостов поставляли заводы Главмостостроя, элементы металлических гофрированных труб—заводы Главстройпрома. Конструкции доставляли по железной дороге до ст. Лена, далее—по временной автодороге или по строящейся железнодорожной магистрали в голову укладки пути. Часть конструкций доставили водным путем по оз. Байкал в порт Мыс Курлы.



Таблица VII.1

Наименование сооружений	Количество, шт		Объем работ, м³					Материалы, т	
	Бетон	Железобетон	Бетон	Железобетон	Железобетон	Железобетон	Железобетон	Железобетон	Железобетон
Большие мосты (длиной более 100 м)	10	10	31044	1725	4919	5501	13.89	5873	
Средние мосты и путепроводы (длиной 25—100 м)	50	12	27306	1420	3234	14276	14.236	1075	
Малые мосты (длиной до 25 м)	73	73	1486	900	2000	15391	21777		
Бетонные и железобетонные трубы	191	177	7515	36135	2531	9436	55617		
Металлические гофрированные трубы	129	119							424
Итого:	453	119	69351	40180	12684	44604	166819	6948	424

Примечание. Незаконченные искусственные сооружения по Ленскому железнодорожному узлу частично заменены на водоотводы.

Монолитный бетон готовили на временных бетономесительных узлах, доставляли к месту укладки автобетономесителями. Щебень поступал вначале из Братскгэсстроя, а затем — с завода, построенного на 1011 км. Песок добывали гидронамывом у порта Осетрово из речных отложений.

Качество инертных материалов и бетонной смеси контролировали строительные лаборатории.

1.6. Энергообеспечение строительства моста через р. Лену осуществлялось от постоянной ТЭЦ г. Усть-Кута, остальных объектов — от передвижных электростанций.

## Глава вторая. ТРУБЫ

2.1. Водопропускные трубы на малых-постоянных и периодически действующих водотоках построены подразделениями управления строительства «Ангарстрой» (в 1974—1978 гг.), треста «Ленабамстрой» на участке Усть-Кут—Байкальский тоннель, треста «Нижеангарскстрой» на участке Байкальский тоннель—Нижеангарск-I.

Проекты сооружений разработали институты «Томгипротранс» и «Сибгипротранс» (табл. VII.2.1).

2.2. Прямоугольные железобетонные трубы (ПЖБТ) с отверстиями 1,5 и 2×1,5 м, прямо-

Таблица VII.2.1

Год	Виды труб, шт		
	Прямоугольные железобетонные	Прямоугольные бетонные	Металлические гофрированные
1974	1	—	—
1975	26	10	36
1976	40	8	30
1977	20	6	44
1978	26	6	9
1979	13	3	—
1980	16	—	—
Всего	142	33	119

угольные бетонные трубы (ПБТ) с отверстиями 2—5 м применительно к типовым проектам инв. № 824, 446 Ленгипротрансмонта монтировали из сборных элементов на монолитных фундаментах на естественном или свайном основании. Тело ПЖБТ собирали из готовых прямоугольных железобетонных звеньев длиной 1 м. Швы между звеньями конопатили паклей, пропитанной битумом.

Из железобетонных блоков сооружали оголовки и открьлки.

В теплое время года или под защитой тепляков производили оклеечную и обмазочную изоляцию труб. Для защиты гидроизоляции от повреждений при засыпке труб сооружали кирпичные стенки. Защитный слой из цементного раствора по металлической сетке покрывал гидроизоляцию по верху труб.

Строительство вели специализированные бригады (20—30 чел.), последовательно сооружавшие группу труб. В механизированный комплекс, обслуживающий бригаду, входили экскаватор, бульдозер, буровой станок БТС-150, сваебойный агрегат, пневмоколесные краны фирмы «Като» (Япония) грузоподъемностью от 160 до 300 кН, автомобили «Магirus» (ФРГ).

При разработке котлованов скальные и мерзлые грунты предварительно рыхлили взрывным способом подразделения треста «Бамтрансвзрывпром».



Бетонировали монолитные фундаменты, ростверки труб, узлы омоноличивания сборных блоков с помощью автобетоносмесителей С-1036, доставлявших бетон от временных бетоносмесительных установок (БСУ). Внедрение дробильно-сортировочных агрегатов СМ-739 и СМ-740 обеспечило БСУ инертными материалами для приготовления смесей из местных грунтов.

В целях экономии затрат труда, в связи с недостатком кирпича по предложению СКТБ Главбамстроя с 1978 г. вместо кирпичных стенок для защиты гидроизоляции ПЖБТ применили защитные экраны из асбоцементных листов. Засыпали трубы дренирующим грунтом слоями толщиной 30 см.

Уплотняли грунт с помощью бульдозера, который перемещался параллельно оси трубы. Из-за отсутствия ручных электротрамбовок уплотнение грунта около стенок трубы было недостаточно, что в дальнейшем приводило к деформации труб.

2.3. Металлические гофрированные трубы (МГТ) с отверстиями диаметром 1,5; 2×1,5 и 3×1,5 м внедряли на БАМе с 1975 г. Их легко собирать и устанавливать, что исключает устройство массивных фундаментов. Основание под эти трубы выполняют из уплотненной песчано-гравийной смеси.

При строительстве МГТ на слабых грунтах предварительно вырезали слой грунта толщиной 0,8—2,5 м, заменяя его крупнообломочным материалом с уплотнением пневмокатами и гружеными самосвалами. На подготовленное основание отсыпали гравийно-песчаную подушку, придавая ее поверхности требуемый уклон.

МГТ поступали с завода в виде колец с отверстиями для болтовых соединений. Предварительную сборку и гидроизоляцию нескольких труб вели на одной стройплощадке, откуда секции труб длиной до 10 м автомобилями-лесовозами доставляли к месту укладки и выгружали с помощью кранов «Като». Монтировали трубы из крупных секций (рис. VII.2.1) параллельно проектной оси трубы на расстоянии 3 м от нее. После монтажа трубу накатывали в проектное положение, под нее на высоту четверти диаметра подсыпали гравийно-песчаную смесь с уплотнением ее деревянными штыковками. Трубы засыпали дренирующим грунтом слоями толщиной 30 см попеременно с каждой стороны трубы (рис. VII.2.2) с уплотнением каждого слоя пневмокатами массой 25—30 т или гружеными самосвалами той же массы до достижения коэффициента уплотнения не менее 0,9 (рис. VII.2.3). У стенок трубы грунт отсыпали вручную слоями толщиной 15 см и уплотняли ручными электротрамбовками ИЭ-4505. При соблюдении этой технологии происходило допустимое нормами сжатие поперечного сечения трубы, которое создавало определенный запас для последующей деформации труб по вертикали под рабочей нагрузкой.

Наблюдение за трубами, построенными по такой технологии, по окончании строительства и в начале движения поездов показало, что деформация их поперечных сечений значительно ниже допустимых значений.

Начальный период 1974—1977 гг. строительства труб на БАМе имел следующие недостатки:

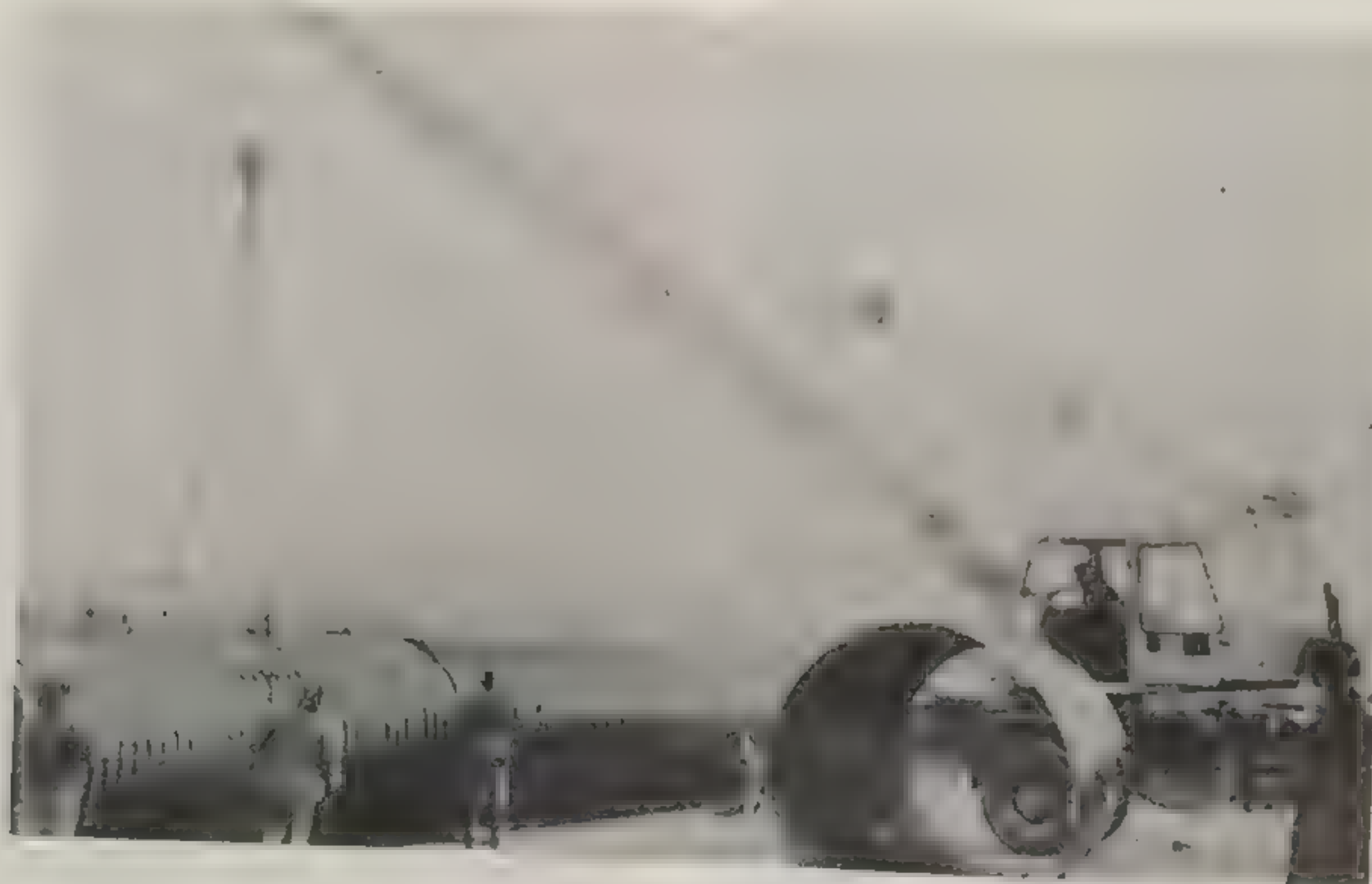


Рис. VII.2.1. Монтаж металлической трубы

нарушение  
сборных блок  
приводило к с  
сыпку землян  
ку пути;  
несколько  
том сохранен  
в первый год  
(неравномерн  
жим оголовко  
ями до 50 см)

При соору  
ангарск-1 пос  
лезнодорожн  
Проектирова  
транс» (учас  
и «Сибгипрот  
нель—Нижне  
трансмост».  
Все мосты  
отряды № 5  
строй-9» Гла  
С 1974 г. н  
неангарск-1  
мостов (286  
ными строен  
Выполнени  
ву мостов эт  
в табл. VII.3  
боме чертеж  
Первостеп  
мостов БАМ  
труда, сокра  
жение себес  
работ Это д  
пени индуст  
сборности к



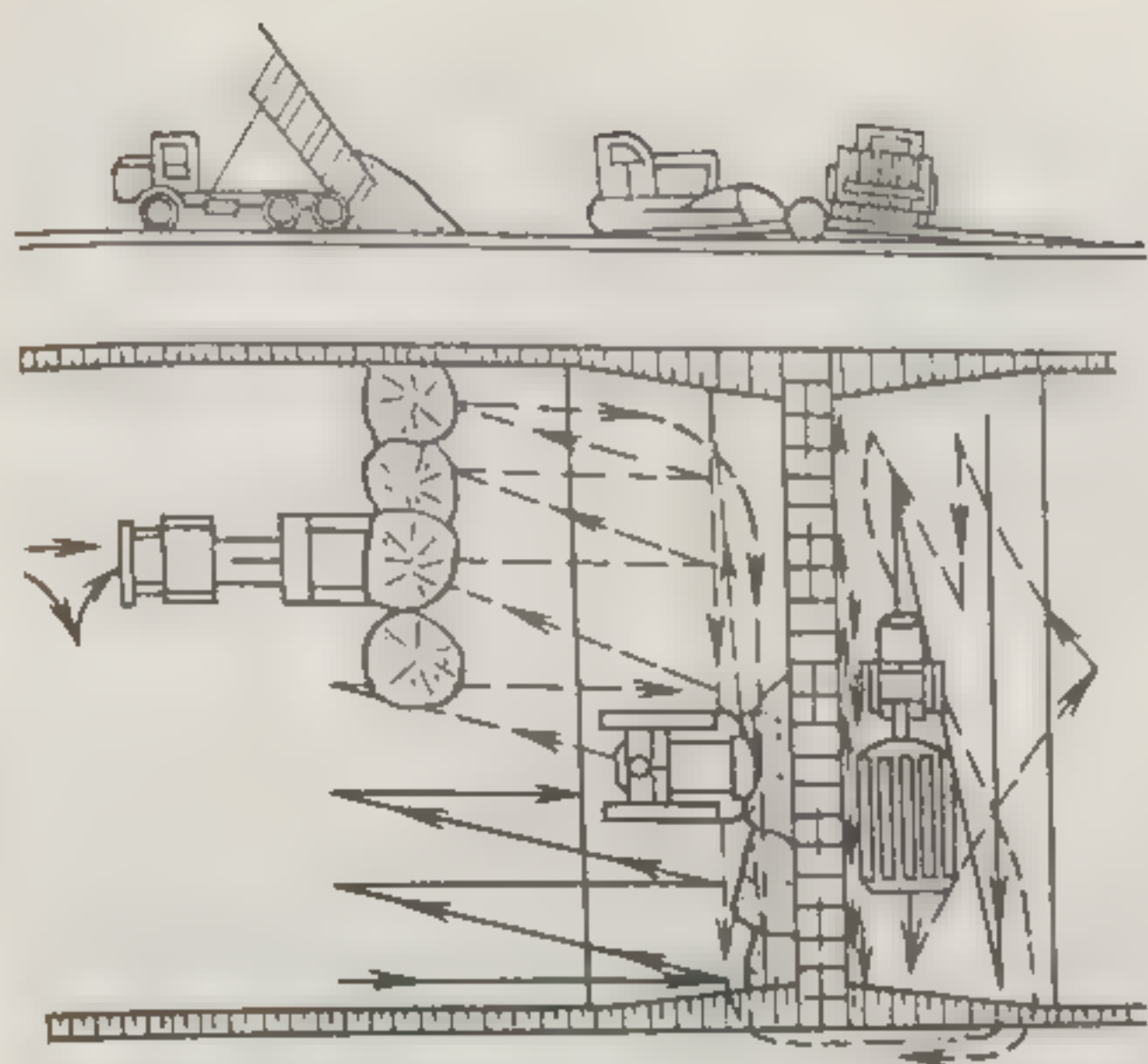


Рис. VII.2.2. Последовательность отсыпки слоев (указана цифрами в скобках)

нарушение сроков и комплектности поставок сборных блоков, арматуры, цемента, кирпича приводило к срывам сроков сдачи труб под отсыпку земляного полотна, сдерживало укладку пути;

несколько труб, запроектированных с учетом сохранения в основании вечной мерзлоты, в первый год эксплуатации деформировались (неравномерная осадка частей фундамента, отжим оголовков, раскрытие швов между звеньями до 50 см), поэтому текучепластичные грун-

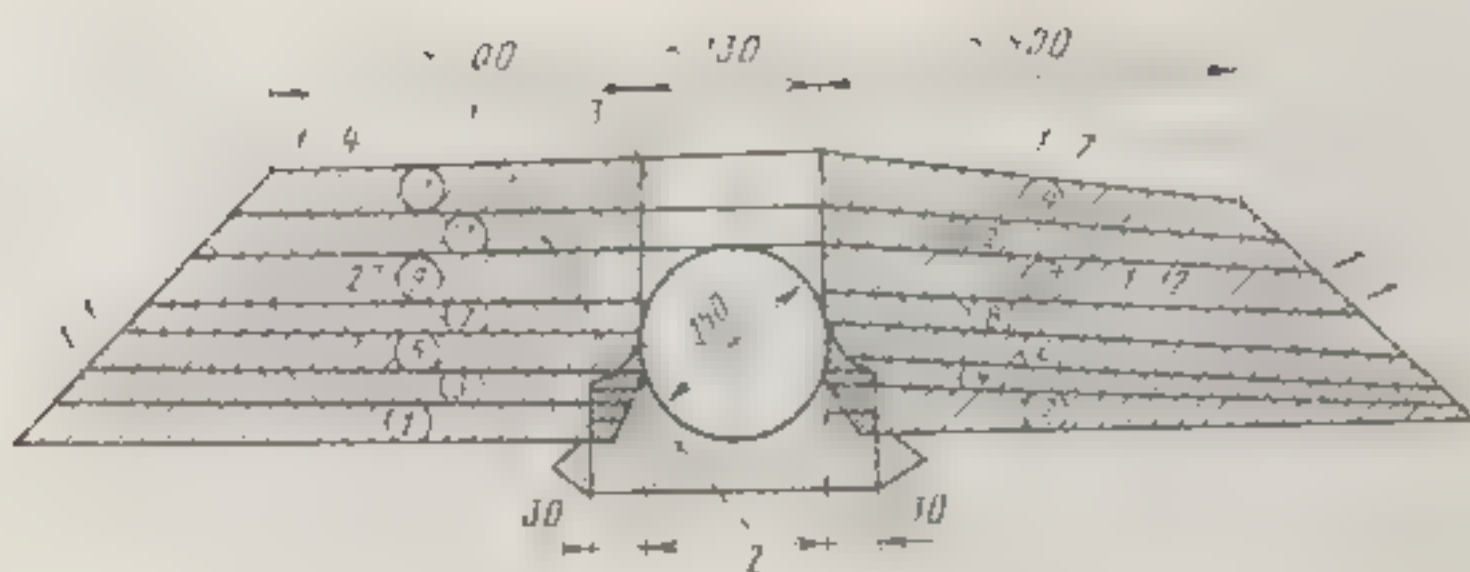


Рис. VII.2.3. Технология засыпки труб и уплотнения грунта катками

ты основания заменили скальной подушкой большой ширины;

гидроизоляцию труб в зимнее время не всегда производили под защитой тепляков;

тресты не имели производственной базы достаточной мощности;

фонды на централизованные поставки сборных конструкций заводами Главстройпрома были занижены, в результате фундаменты труб сооружали из монолитного бетона; производство этих работ зимой под открытым небом отрицательно сказалось на качестве гидроизоляции, привело к недопустимым деформациям труб;

несоблюдение правильной технологии засыпки привело к их деформации.

В последующие годы эти недостатки устранили.

### Глава третья. МАЛЫЕ И СРЕДНИЕ МОСТЫ

При сооружении участка Усть-Кут—Нижнеангарск-I построили 73 малых и 42 средних железнодорожных моста (рис. VII.3.1 и VII.3.2). Проектировали мосты институты «Томгипротранс» (участок Лена—Байкальский тоннель) и «Сибгипротранс» (участок Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I), а также «Ленгипротрансмост».

Все мосты с 1974 по 1979 гг. строили Мостоотряды № 5, 44, 45, 52 и 53 треста «Мостострой-9» Главмостостроя.

С 1974 г. на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I построили 3311 м малых и средних мостов (2861 м—с железобетонными пролетными строениями и 450 м—с металлическими).

Выполнение основных работ по строительству мостов этого участка по годам приведено в табл. VII.3.1, полный перечень мостов—в альбоме чертежей.

Первостепенное значение при строительстве мостов БАМа имели рост производительности труда, сокращение сроков строительства, снижение себестоимости и повышение качества работ. Это достигалось за счет повышения степени индустриализации строительства, уровня сложности конструкций мостов.

Таблица VII.3.1

Виды мостов	1974—1975 гг.	1976 г.	1977 г.	1978 г.	1979 г.	Всего
Большие	2 580	1 112	2 460	3 320	2 292	10 1764
Средние	3 163	8 375	9 427	14 628	8 332	42 1925
Малые	7 150	7 126	16 290	24 444	19 286	73 1296

Примечание. В числителе—количество шт.; в знаменателе—общая длина, м.

В условиях БАМа при наличии сурового климата, сложности и высокой стоимости транспортирования материалов, отсутствия местных трудовых ресурсов выявлены основные недостатки монолитных конструкций:

высокая трудоемкость, обусловленная применением ручного труда при приготовлении, транспортировании и укладке бетонной смеси; сложность обеспечения высокого качества конструкций, а в некоторых случаях и невозможность получения определенных качеств в монолитных конструкциях (повышенной во-



использования при наличии агрессивных грунтовых вод высокой морозостойкости);

стоимость получения высококачественной бетонной смеси на временных бетоносмесительных узлах, обеспечения нормальных условий ее твердения (особенно зимой), вследствие чего надежность высококачественного изготовления монолитных конструкций ниже, чем сборных;

большая материалоемкость конструкций;  
применение монолитных конструкций в ма-  
сшвом исполнении повышало надежность, но  
увеличивало материалоемкость;

себестоимость работ возросла с учетом повышенных потерь и снижения качества заполнения при их перевозках на большие расстояния.



Рис. VII.3.1. Железобетонный мост на опорах из сборных оболочек



Рис. VII.3.2. Железобетонный мост на 940 км

Средний  
железобетон  
ных на это  
чем по Г.1.  
уровень сб  
чительно о  
лом по стр  
ектов опор  
кой степени  
большинств  
ений.  
берет

На берег  
объем клад  
и средних  
однопролет  
логического  
(корчеход,

При проле  
береговые  
и 708 Лени  
стоенную к  
ментах есте  
ми их явил  
вавшая мо  
организаци  
средств, зна  
ноличивани

Под прол  
применяли  
вому прое  
состоящие  
го заполнен  
конструкци  
ров: контур  
цию их на

Для про  
использова  
типовому  
с П-образн  
ент сборнос  
лась сложн  
Устой под  
более прим  
в монолит  
небольших

Небольшой опорный фундамент их дальнейшим высоким конструкциям фундамента Усть-Кука в табл. 1.

При стро-  
меняли три  
ные на ест-  
забивных с  
диаметром  
политные.  
Поставку  
бетонными

Поставку  
бетонными



Средний коэффициент сборности бетонной и железобетонной кладки для мостов, построенных на этом участке, составил 0,223 при среднем по Главмостострою на 1979 г.—0,45—0,5; уровень сборности мостовых конструкций значительно отстал от уровня сборности их в целом по стране из-за отсутствия типовых проектов опор железнодорожных мостов с высокой степенью сборности для условий БАМа под большинство из примененных пролетных строений.

На береговые опоры пришелся наибольший объем кладки, так как большинство малых и средних мостов были запроектированы по однопролетным схемам из-за сложного гидрологического режима пересекаемых водотоков (корчеход, наледообразование, селеопасность).

При пролетных строениях длиной 9,3—11,5 м береговые опоры по типовым проектам № 827 и 708 Ленгипротрансмоста, имеющие рамностоечную конструкцию, сооружали на фундаментах естественного заложения. Недостатками их явились мелкоблочность, несоответствовавшая мощности имеющихся в строительных организациях транспортных и монтажных средств, значительный объем бетона для замощивания.

Под пролетные строения длиной 13,5—34,2 м применяли сборно-монолитные устои по типовому проекту Ленгипротрансмоста (№ 828), состоящие из контурных блоков и монолитного заполнения. Коэффициент сборности этих конструкций низок. Большое число типоразмеров контурных блоков затрудняло комплектацию их на строительных площадках.

Для пролетных строений длиной 13,5—16,5 м использовали рамные крупноблочные опоры по типовому проекту Гипротрансмоста (№ 636) с П-образными рамами, имеющими коэффициент сборности более 0,9. Недостатком их явилась сложная конфигурация шкафных блоков. Устои под пролетные строения длиной 44 м и более применяли по индивидуальным проектам в монолитном исполнении, за исключением небольших объемов по шкафной части.

Небольшой объем работ по строительству опор выполнили с применением столбчатых фундаментов, что показало целесообразность их дальнейшего применения как обладающих высоким уровнем механизации и сборности конструкций. Объемы внедрения столбчатых фундаментов при строительстве мостов участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I приведены в табл. VII.3.2.

При строительстве мостов этого участка применяли три типа фундаментов опор: монолитные на естественном основании; ростверки из забивных свай; ростверки из свай-оболочек диаметром 1,6 м. Плиты ростверков были монолитные.

Поставку и комплектацию объектов железобетонными конструкциями затрудняло боль-

Таблица VII.3.2

Год	Количество мостов на столбах габаритом 80 см	Объем столбов, м³	Количество железобетонных столбов, шт	Буровые работы, м
1975	2	224	48	448
1977	1	78	24	156
1978	6	760	122	1520
1979	1	120	16	240
Итого:	10	1182	210	2364

шое разнообразие проектных решений мостов и недостаточный уровень унификации и типизации мостовых конструкций (только для перекрытия пролетов длиной от 6 до 33 м на участке от Усть-Кута до Нижнеангарска-I применяли 18 типоразмеров пролетных строений). Всего на мостах этого участка применяли 29 типоразмеров пролетных строений.

Железобетонные пролетные строения, устанавливаемые на мостах этого участка, изготавливали по типовому проекту № 557 Ленгипротранса. Металлические пролетные строения на малых и средних мостах изготавливали по типовым проектам № 739, 690.

При строительстве мостов западного участка БАМа мостостроительные организации были оснащены мобильными монтажными автомобилями кранами и кранами на пневмоходу грузоподъемностью 250—300 кН, гусеничными кранами грузоподъемностью 400—600 кН, трейлерами и прицепами для перевозки грузов массой до 70 т. Появился опыт перевозки и монтажа «с поля» стреловыми кранами балок пролетных строений массой 30—50 т.

Проходку скважин под буронабивные сваи осуществляли станками ударно-канатного действия БС-1М, станками «Като», шнековым навесным оборудованием «Санва-Кизай», эрлифтом и виброгрейфером.

Оснащенность треста «Мостострой-9» основными строительными машинами и механизмами в период сооружения мостов на участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I приведено в табл. VII.3.3.

Таблица VII.3.3

Наименование механизмов	Количество, шт					
	1975 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.
Экскаваторы	20	25	32	33	35	38
Бульдозеры	20	45	44	47	54	60
Автокраны	16	68	63	66	71	71
Краны на пневматическом ходу	4	13	11	12	11	11
Краны на железнодорожном ходу	5	10	11	11	10	15
Краны на гусеничном ходу	4	11	13	14	14	16



### Путепроводы

В городе Усть-Кут (ст. Лена) запроектирован, а в г. Северобайкальск (ст. Нижнеангарск-I) и в пос. Магистральный (ст. Киренга) построены автодорожные путепроводы (на ст. Лена и Нижнеангарск-I над железнодорожными путями, на ст. Киренга—под ними).

Путепроводы полностью обеспечивают транспортные и пешеходные связи между жилыми и промышленными зонами, удачно вписываются в архитектурно-пространственный облик застройки прилегающих территорий.

Конструктивное решение путепроводов, въезды и съезды, ночное освещение, светящиеся дорожные знаки, табло, указывающие направление движения, в совокупности определяют архитектурную выразительность этих транспортных сооружений.

### Строительство временных мостов на обходе Байкальского тоннеля

Сооружение обхода Байкальского тоннеля вызвано большим сроком строительства тоннеля и необходимостью продолжения укладки пути за тоннелем для ускорения подачи по железной дороге материалов, конструкций,

ГСМ и других грузов, освоения новых районов на трассе БАМа. Протяженность железнодорожного обхода—16,2 км. Наибольший уклон трассы составляет 40‰. В 1979 г. на обходе построено семь мостов (шесть малых и один средний).

Опоры мостов запроектированы на естественном основании, на брусковых и шпальных клетках. Промежуточные опоры на постоянных водотоках металлические, изготовлены по индивидуальным проектам. Промежуточные опоры среднего моста через р. Куерму сделаны из инвентарных элементов ИМИ-60.

Пролетные строения малых мостов—инвентарные металлические железнодорожные пакеты проектировки СКБ Главмостостроя. Длина пролетов равна 9,3, 13,5 и 16,5 м. Пролетные строения моста через р. Куерму сделаны из элементов СРП длиной 33,6 м.

Котлованы под опоры разрабатывали бульдозером, все последующие работы производили с помощью стреловых кранов КС-5363, Като-20, Като-30.

Сметная стоимость мостов на обходе—500 тыс. руб.

## Глава четвертая. БОЛЬШИЕ МОСТЫ

При строительстве участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I построили 10 больших железнодорожных мостов: через р. Лену (рис. VII.4.1), схема моста 45+(110+132+110) м; через р. Таюру (рис. VII.4.2), схема 23,6+110+23,6 м; через р. Нию, схема 3×34,2 м; через р. Акукикту, схема 13,5+5×16,5+13,5 м; через р. Киренгу, (рис. VII.4.3), схема 34,2+4×66+34,2 м; через р. Умбеллу (рис. VII.4.4), схема 1×88 м; через р. Куерму, схема 1×88 м; через р. Дельбичинду, схема 3×34,2 м; через р. Гоуджекит (рис. VII.4.5), схема 18,8+110+18,8 м; через р. Тыю, схема 16,5+88+16,5 м.

Фундаменты опор всех мостов выполнены на естественном основании, исключение составляют один устой моста через р. Лену, один устой и промежуточная опора моста через р. Гоуджекит, одна промежуточная опора и устой моста через р. Таюру. Два устоя через р. Дельбичинду, выполнены сборными, остальные опоры всех мостов монолитные. Металлические решетчатые пролетные строения с ездой понизу для моста через р. Лену выполнены по индивидуальному проекту института «Ленгипротрансмост», остальные металлические решетчатые пролетные строения больших мостов с пролетами длиной 44, 66, 88 и 110 м выполнены по типовому проекту № 690.

Металлические пролетные строения в виде балок со сплошной стенкой и ездой поверху с пролетами длиной 34,2 и 45 м изготовлены по

типовому проекту № 739, длиной 18,8 м—по типовому проекту № 821.

### Строительство моста через р. Лену

Мост через р. Лену в г. Усть-Куте построен по схеме 45+110+132+110 м. Проект разработал Ленгипротрансмост, проект производства работ—отдел больших мостов СКБ Главмостостроя.

В месте строительства моста р. Лена имеет прямолинейное русло, ограниченное справа гористым берегом, слева—высокой надпойменной террасой, затапливаемой только при горизонтах воды выше уровня паводка двухпроцентной повторяемости.

Опоры моста запроектированы под два железнодорожных пути монолитными в гранитной облицовке. Фундамент левобережного устоя принят в виде высокого ростверка из железобетонных забивных свай сечением 35×35 см. Фундаменты остальных опор выполнены массивными монолитными на естественном основании. Их сооружали в открытых котлованах под защитой металлического шпунтового ограждения. Глубина заложения фундаментов от горизонта меженных вод достигает 13 м.

Пролетные строения установлены под один путь. Русловая часть реки перекрыта неразрезным пролетным строением 110+132+110 м с ездой понизу, рассчитанным на эксплуатацию при температуре воздуха ниже минус 40°C и изготовленным из стали марки 10ХСНД. Все элементы фермы сварные, стыки выполнены на



высокопрочных болтах. Высота главных ферм составляет 15 м, длина панели—11 м. Пояса и раскосы главных ферм коробчатого сечения, стойки и подвески—Н-образного. Продольные и поперечные сварные балки проезжей части имеют форму двутавров.

Масса металла пролетного строения с опорными частями составила около 1800 т, что соответствует расходу стали 5,1 т на 1 м пролета.

Всего при строительстве моста было смонтировано 2,5 тыс. т металлоконструкций, забито 1,1 тыс. т металлического шпунта, уложено 10 тыс. м<sup>3</sup> монолитного бетона и железобетона, установлено 1 тыс. м<sup>2</sup> гранитной облицовки.

Нормативный срок сооружения моста составлял 36 мес, включая строительство промышленной базы и жилья. Строительство вели мостоотряды № 5, 44, 45.

Основные работы по возведению фундаментов и тела опор выполнили зимой 1974—1975 гг. Для максимального сокращения сроков строительства все опоры сооружали одновременно. Фундаменты устраивали в открытых котлованах, разработанных под защитой металлического ограждения из шпунта «Ларсен V», забиваемого копрами со льда. При глубине забивки более 10 м устраивали двойную шпунтовую стенку, для чего после забивки первой стенки грунт в котловане разрабатывали на глубину до 8—9 м, вторую стенку забивали до проектной отметки со дна разработанного котлована. Фундаменты и тело опор бетонировали в тепляках. Совмещение операций по строительству всех опор позволило закончить их возведение к концу апреля 1975 г.

Главное пролетное строение монтировали навесным методом. Для уменьшения монтажных усилий в пролете длиной 132 м на опоре № 4 устроили приемную консоль длиной в одну панель. В качестве анкерного пролета использовали реформу длиной 110 м от одного из буду-

щих мостов. Анкер смонтировали на левобережном подходе и в береговом пролете, пригрузили железобетонными блоками.

Монтировали пролетное строение деррик-краном УМК-2 грузоподъемностью 20 т, перемещающимся по верхним поясам ферм. Элементы на монтаж подавали по продольным балкам проезжей части тележками на рельсовом ходу.

Для выявления резерва экономии рабочего времени и повышения темпов работы на монтаж каждой двух панелей составляли подробные почасовые графики с включением всех технологических операций. Соблюдение графика контролировали круглосуточно нормировщики, инженеры.

На монтажных работах внедрили рационализаторские предложения, позволившие ускорить выполнение отдельных операций. Так элементы верхнего пояса подавали на монтаж уже обстроенные подкрановым путем, что исключало простой крана во время устройства пути.

На каждый элемент наклеивали карточку, на которой указывалось, в какие отверстия в стыках следует вставлять болты необходимой длины, а в какие монтажные пробки. К каждому узлу подавали заранее подобранный комплект болтов и пробок. Подмости делали одновременно с монтажом элементов.

Темпы монтажа сведены в табл. VII.4.1.

Таблица VII.4.1

Наименование и длина пролета	Продолжительность сборки, сут	Среднее время сборки одной панели, ч	Средняя скорость сборки, м/сут (т/сут)
Анкерный 110 м	58	139	1,8 (10)
2—3 110 м	28	68	3,9 (20)
3—4 132 м	15	30	8,8 (45)
4—5 110 м	12	23	9,2 (47)



Рис. VII.4.1. Мост через р. Лену





Рис. VII.4.2. Мост через р. Таюру



Рис. VII.4.3. Мост через р. Киренгу





Рис. VII.4.4. Мост через р. Умбеллу



Рис. VII.4.5. Мост через р. Гоуджеки



При максимальной скорости монтажа одну панель собирали за 19 ч (от окончания передвижки монтажного крана по предыдущей панели до окончания передвижки монтажного крана по собранной панели), что соответствует скорости 13,9 м/сут или 71 т/сут.

За отгрузкой и следованием вагонов с элементами пролетных строений производственный отдел треста и диспетчерские службы управления железных дорог, по которым проходили вагоны, установили диспетчерский контроль. На строительство поступали ежедневно сведения о количестве и местонахождении вагонов с элементами пролетных строений, количество марок элементов в вагонах, что облегчало планирование монтажных работ.

Монтаж вели с колес. Работали две бригады монтажников общей численностью 160 чел. Бригада из 80 чел. занималась укрупнительной сборкой и пескоструйной очисткой контактных поверхностей, вторая — монтажом пролетных строений на мосту. Каждая бригада, разбитая на четыре звена по 20 чел., работала по скользящему графику круглосуточно.

На площадке укрупнительной сборки использовали два крана на железнодорожном ходу грузоподъемностью по 25 т, которые выгружали элементы из вагонов и платформ. Очищали элементы двумя пескоструйными аппаратами.

Данные по затратам труда на монтаж приведены в табл. VII.4.2.

Таблица VII.4.2

Наименование и длина пролета	Затраты труда, чел.-дн/т (чел.-дн/м)	
	всего	из них на укрепительные работы
Анкерный 110 м	12,5 (64)	6,2 (32)
2—3 110 м	6,1 (31)	3,0 (15)
3—4 132 м	2,8 (14)	1,4 (7)
4—5 110 м	2,4 (13)	1,2 (6)

Минимальные затраты труда составили 1,7 чел.-дн/т, или 8,7 чел.-дн/м. В соответствии с оптимальным графиком наименьшие затраты труда могли составить 1,25 чел.-дн/т, или 6,4 чел.-дн/м.

Металлическую часть берегового сталежелезобетонного пролетного строения длиной 45 м собрали возле опор № 1 и 2 и поставили в пролет двумя стреловыми кранами по секциям с использованием временной промежуточной опоры.

Плиту проезжей части монтировали поблочно стреловыми кранами и объединяли с балками путем омоноличивания на жестких упорах одновременно с прирубкой мостового бруса на русловом пролетном строении. Освоение технологии монтажа сталежелезобетонного пролетного строения и выдержка сроков схватывания бетона омоноличивания задержали укладку пути на 17 сут.

На основании полученного опыта строительства большого моста через р. Лену в сжатые сроки сделали выводы. Принятую конструкцию монолитных массивных фундаментов и опор моста, способ их сооружения в открытых котлованах и тепляках в условиях недостатка квалифицированных кадров и специального оборудования в данном случае надо признать целесообразными, позволившими сократить нормативный срок строительства на 7 мес. Однако такая конструкция имеет большую трудоемкость, низкую индустриальность, требует дополнительных трудовых и материальных затрат в зимний период в связи с выполнением монолитных бетонных работ в тепляках.

Применение неразрезных металлических пролетных строений большой длины на мостах БАМа дает значительную экономию металла. Однако более целесообразной следует признать схему пролетного строения 3×110 м вместо примененной 110+132+110 м, поскольку навесной монтаж пролетного строения длиной 132 м усложняет работу из-за необходимости устройства приемной консоли, что ведет к дополнительным затратам труда и средств.

Для ускорения и улучшения качества монтажа пролетных строений организовали заводское изготовление железобетонной плиты с гибкими упорами, соединяемых с главной балкой высокопрочными болтами.

При проектировании мостов для сокращения сроков строительства необходимо применять однотипные строения (либо только стальные, либо только сталежелезобетонные), поскольку в противном случае приходится осваивать две технологии монтажа, что усложняет организацию строительства.

#### Монтаж других больших мостов

Монтировали решетчатые пролетные строения на мосту через р. Киренгу в навес краном УМК-2 за исключением первого анкерного пролета, собираемого полунавесным способом с применением временных промежуточных опор из инвентарного металла.

На остальных больших мостах монтаж решетчатых пролетных строений осуществляли полунавесным способом с применением временных опор из инвентарного металла.

На мосту через р. Таюру использовались башенные краны КБ-306, на остальных мостах — деррик-краны УМК-2.

Береговые пролетные строения монтировали либо консольным краном на железнодорожном ходу ГЭК-80, либо кранами на автоходу.

Железнодорожный мост через рр. Лену и Киренгу до завершения строительства использовали для пропуска автотранспорта. Для этого на мостах устраивали деревянную проезжую часть под габарит Г-4,5 м и световую сигнализацию. Мост через р. Лену эксплуатировали как совмещенный до ввода участка в постоянную эксплуатацию.



## Глава первая. СТРОИТЕЛЬСТВО БАЙКАЛЬСКОГО ТОННЕЛЯ

## 1.1. Общая часть

Байкальский тоннель длиной 6,7 км расположен на 1004—1011 км трассы БАМа, на перегоне раз. Дельбичинда—раз. Даван. Тоннель одностатный, на участке двойной тяги со смягченным по расчету уклоном 13,1‰.

Сооружение представляет собой два параллельных однопутных тоннеля с расстоянием между осями 30 м и транспортно-дренажную разведочную штольню (ТДШ), расположенную между тоннелями (рис. VIII.1.1).

Первая очередь сооружения—однопутный тоннель с опережающей разведочной ТДШ и вентиляционным стволом.

Проведенные Сибгипротрансом в 1967—1969 гг. геологические и гидрогеологические изыскания были неточны и недостаточны. При строительстве тоннеля инженерно-геологические условия оказались благоприятнее, чем предусматривалось в техническом проекте, разработанном Ленметрогипротрансом. Проходку вели в устойчивых, малотрещиноватых породах. Вместо предполагаемых 30 зон разлома при строительстве тоннеля встретили четыре зоны. Водопритокки оказались значительно меньше прогнозируемых. Отсутствовала вечная мерзлота. В горных выработках круглый год сохранялась положительная температура воздуха.

Реальные условия строительства в сочетании с ударной работой тоннельных отрядов позволили построить Байкальский тоннель досрочно, за 100 мес, вместо 108 мес по норме (июнь 1976 г.—октябрь 1984 г.).

## 1.2. Организация строительства

Подготовительные работы включали: в 1974 г. высадку десанта на Даванском перевале, строительство поселка Даван; в 1975 г. сооружение временного поселка тоннельщиков «Гоуджекит» в 7 км от восточного портала Байкальского тоннеля; в 1976 г. проходку ствола диаметром 7,5 м на Даванском перевале Карагандинским строительным шахтопроходческим управлением (КСХУ) треста «Шахтоспецстрой»; в конце 1977 г. строительство поселка Гранитный в 3 км от западного портала.

Большинство производственных и жилых зданий в поселках тоннельщиков представляли

сборно-разборные панельные дома барачного типа без удобств серий 420 и 161.

В начале строительства электроснабжение осуществляли от передвижных дизельных электростанций (ПЭС), расположенных на каждой строительной площадке (стоимость 1 кВт·ч—14 коп.). Затем электроэнергия поступала из системы Минэнерго по линиям электропередачи 110 кВ в габаритах ЛЭП—220 кВ от Усть-Илимской ГЭС (стоимость 1 кВт·ч—1,7 коп.) с резервированием потребителей первой категории блоком передвижных электростанций в г. Северобайкальске. Оттуда по ВЛ—35 кВ энергию подавали на понизительную подстанцию у ствола тоннеля и далее—на все стройплощадки.

Для работы ПЭС на стройплощадках соорудили унифицированные хранилища дизельного топлива и масла.

Здания, сооружения, калориферные установки для подогрева приточного воздуха вентиляции призабойных участков тоннеля снабжали теплом от котельных, расположенных на каждой стройплощадке. В 1977 г. установили теплоцентрали с котлами «ЛООС» (Австрия) производительностью 4 Гкал/ч. На западном и восточном порталах установили по два котла «ЛООС», на стволе—три котла «ЛООС». Передвижные комплекты котлоагрегаты «ЛООС» работали на жидком топливе (солярке). К их достоинствам относятся: автоматическое управление; высокий КПД (89%); быстрая установка; экономия площади в стесненных условиях стройплощадок; возможность постепенного увеличения мощности путем подключения дополнительных блоков.

Для обеспечения строительства сжатым воздухом на каждой стройплощадке построили стационарные компрессорные станции производительностью 200 м³/мин (четыре компрессора 2ВМ-10-50/8, выпускаемые Пензенским заводом). Кроме того, использовали передвижные дизельные компрессоры ДК-9 (9 м³/мин), компрессоры «Ингерсол-Рэнд» (США) (50 м³/мин). Строительство вели тремя тоннельными отрядами: с восточного портала—ТО-12, с западного—ТО-19, от ствола на запад и на восток—ТО-21.



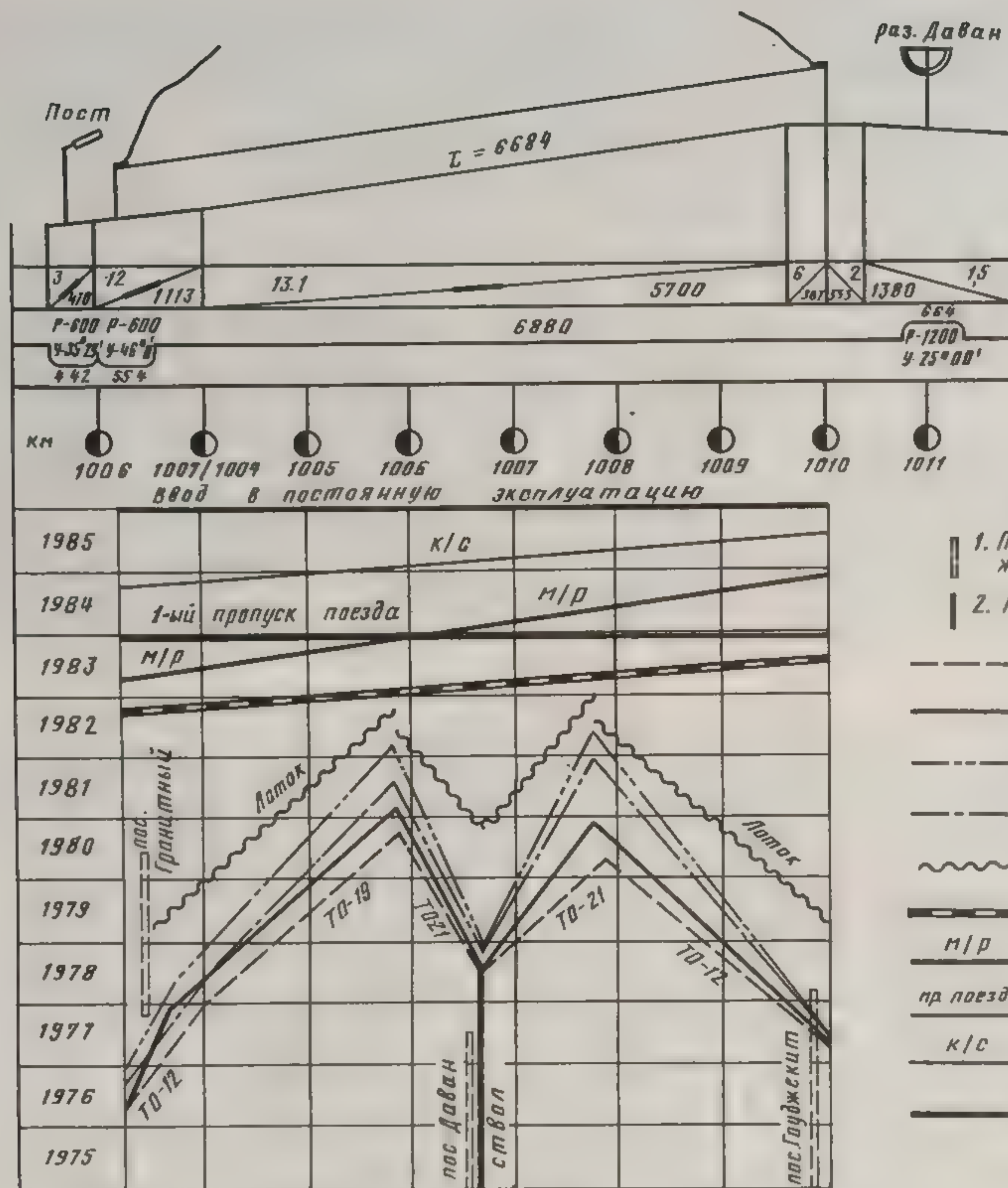


Рис. VIII.1.1. График строительства Байкальского тоннеля

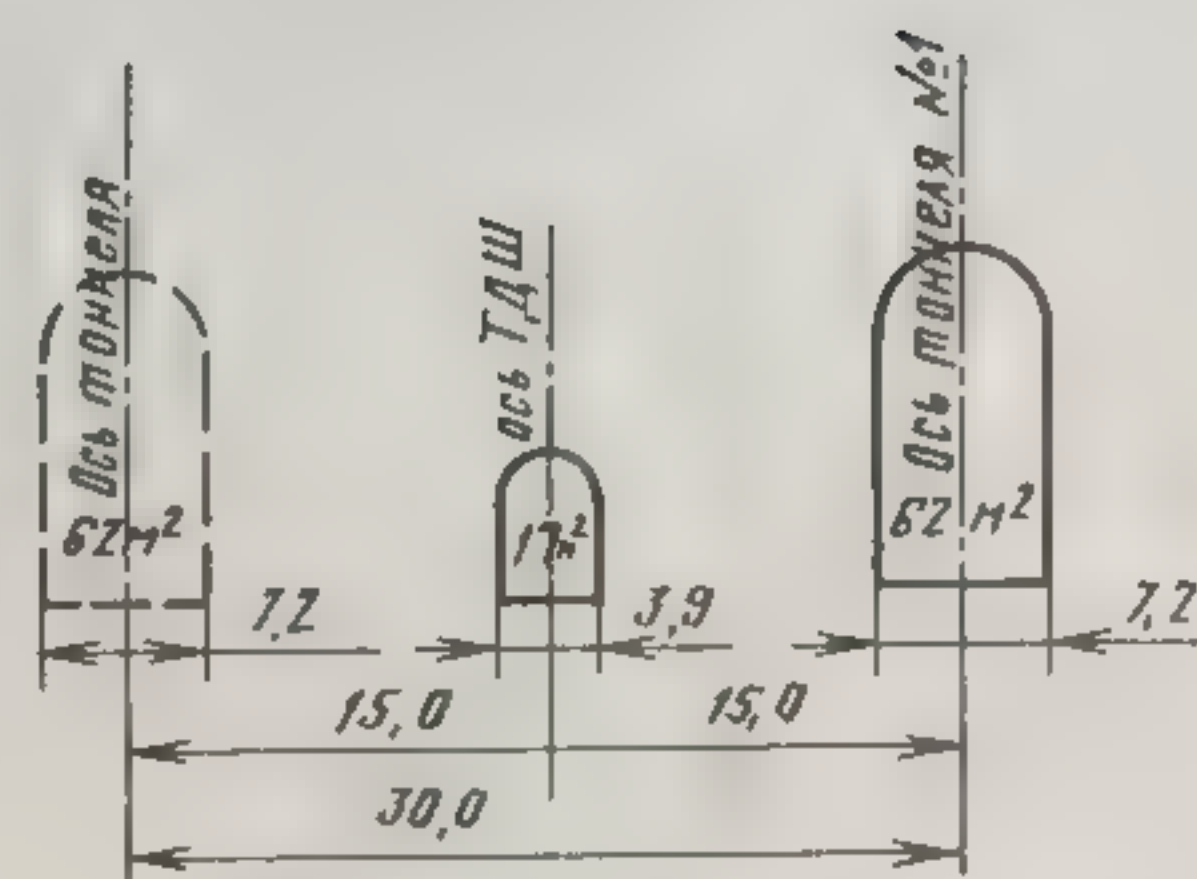


Схема расположения  
Байкальского тоннеля

Условные обозначения:

1. Подготовительные работы. Создание  
    жилой производственной базы
2. Проходка ствола
3. Проходка ТДШ
4. Проходка тоннеля
5. Обделка тоннеля
6. Обделка штольни
7. Сооружение лотковой части
8. Укладка пути и балластировка
- м/р 9. Монтажные работы
- пр поезда 10. Пропуск поезда на  
    тепловозной тяге
- к/с 11. Монтаж контактной сети
12. Ввод в постоянную эксплуатацию

[illegible]



### 1.3. Промышленная база

Бетонные заводы и склады инертных материалов, не рассчитанные по проекту на работу при температуре минус 45°C, перепроектировали в ходе строительства. Пол и стены оборудовали тепловыми регистрами. Построили склады цемента (не предусмотренные проектом) из 20 колец станционного тоннеля (железобетонные тубинги диаметром 8,5 м). Вместимость каждого склада—около 550 т сухого цемента. Расход цемента в месяц достигал 3 тыс. т, в дальнейшем, когда к стройплощадкам у порталов подошли железнодорожные пути, цемент стали доставлять вагонами-цементовозами, что намного облегчило работу по непрерывному бетонированию постоянной обделки и лотковой части сооружения.

В условиях суровой и многоснежной зимы на всех стройплощадках построили припортальные здания (для разгрузки породы) из сборно-разборных конструкций типа ВТЗ (временные технические здания), поставляемых заводом пос. Кулой Архангельской области.

Металлоконструкции изготовлял «Бамтоннельстрой».

### 1.4. Строительство транспортно-дренажной штольни

Впереди проходки основного тоннеля (с опережением 100—500 м) шла разведочная транспортно-дренажная штольня (ТДШ), представляющая собой выработку пролетом 3,9 м, высотой 5,1 м. Проходку штольни во всех четырех забоях вели буровзрывным способом с глубиной заходки 3 м на полный профиль с помощью буровой рамы «Фурукава» (Япония) малого сечения с тремя бурильными машинами РД-100. К достоинствам буровых рам «Фурукава» относятся высокопроизводительные машины, наличие портала для пропуска породопогрузочной техники, самоходность и удобство обслуживания. Породу грузили в вагоны ВПК-7 машинами ПНБ-3д и ПНБ-3к и вывозили контактными электровозами. Шпурь под анкер временного крепления бурили с использованием поворотных манипуляторов нижнего яруса буровой установки.

После установки анкеров (арматурные стержни периодического профиля диаметром 22 мм) в шпурь нагнетали цементный раствор аппаратом конструкции СибЦНИИСа, раствор выдерживали для набора необходимой прочности (усилие на выдергивание анкера равно 60 кН), затем навешивали сетки «Рабитца» временного крепления.

Постоянная обделка штольни на припортальных участках—железобетонная, на участках разломов—бетонная, возводимая с помощью переставной опалубки ОМ-20 отечественного производства.

На остальном протяжении штольни была запроектирована обделка из набрызгбетона толщиной 12 см по анкерам с сеткой «Рабитца».

В ходе работ выяснилась невозможность заполнения набрызгбетоном пазух между породой и сеткой, поэтому сетку пришлось убрать. Набрызгбетонную обделку сооружали в три слоя: первый—выравнивающий без крупного заполнителя; два последующих—с крупным заполнителем. Для возведения обделки применяли машины ПБМ-1 и БМ-68, работавшие на сухой смеси. Использование сухой смеси имело ряд недостатков: в зимних условиях невозможно было получить смесь, соответствующую нормативной по содержанию влаги, производство и перегрузку ее осуществляли вручную.

Бетонную обделку штольни на участках разломов возводили следующим образом. Бетонную смесь, изготовленную на припортальном бетонном заводе, подавали автобетоносмесителями «Фуссо» (Япония) к порталу штольни. Смесь перегружали в бетоносмеситель на рельсовом ходу «Скрю-Крит» (Япония), который перевозил ее по штольне и подавал в опалубку ОМ-20.

Лотковую часть штольни (по проекту вогнутого очертания) в рабочих чертежах приняли прямой монолитной с водоотводной канавкой, закрытой сборными железобетонными крышками, что упростило ее сооружение.

Первая сбойка по штольне произошла 17 апреля 1980 г. между ТО-12 и ТО-21, вторая—27 октября 1980 г. между ТО-19 и ТО-21. Из штольни на ось основного тоннеля было сделано три рассечки с образованием трех дополнительных забоев по тоннелю. Необходимость дополнительных рассечек была вызвана сокращением сроков проходки основного тоннеля.

### 1.5. Строительство основного тоннеля

Однопутный основной тоннель № 1 представляет собой пролет длиной 7,2 м, высотой 9,4 м. Проходка тоннеля началась в феврале 1977 г. с восточного портала. Врезку выполнили с помощью ручных перфораторов с затяжкой откоса от обрушения сеткой «Рабитца». Проходку тоннеля вели буровзрывным способом с глубиной заходки 3 м на полный профиль с помощью буровой рамы «Фурукава» большого сечения, имеющей шесть бурильных машин РД-100 и дополнительный манипулятор на верхней площадке для установки анкеров.

Породу грузили машинами ПНБ-3д и ПНБ-3к в автосамосвалы МоАЗ-6411 в забоях восточного и западного порталов, в забоях, работающих от ствола,—в вагоны ВПК-7 и ВПК-10 с откаткой на ствол контактными электровозами.

Людские ниши (с каждой стороны тоннеля через каждые 60 м) и путевые камеры (через каждые 300 м) разрабатывали одновременно с проходкой основного забоя. Если эти работы делали после основной проходки, то перекрывали движение автотранспорта по тоннелю и останавливали основную забой. Установ-



ого крепления отставала от забоя на расстояние около 20 м, определяемое временем, необходимым для набора прочности раствором омоноличивания анкеров в шпурах.

Временное крепление на припортальных участках, на участках разломов сооружали из металлических арок (с шагом 1 м) и закладных досок между ними.

В октябре 1980 г. с западного портала была достигнута рекордная скорость проходки—135 м в месяц. Этому способствовало применение способа работы МоАЗов с дополнительной перегрузкой породы в призабойной зоне.

Породу доставляли МоАЗами к предыдущей рассечке (здесь устраивали небольшую камеру для разворота МоАЗов) и разгружали. Из рассечки породу убрали уже другой породопогрузочной машиной в вагоны ВПК-10, идущие по штольне. С восточного портала максимальная скорость проходки составила 101 м в месяц, так как проходку вели под уклон с притоком воды в забой.

Откачивать воду приходилось также и со ствола. Здесь, кроме того, часто возникали задержки с уборкой породы через ствол с четырех забоев, поэтому наибольшая скорость проходки тоннеля составила 56,8 м в месяц. Для достижения высоких скоростей проходки в тоннельных отрядах создали специализированные бригады бурильщиков и бетонщиков. Их вызывали по мере необходимости в забой в соответствии с циклом горных работ.

Для ускорения проходки тоннеля в завершающий период буровая рама «Фурукава» (малая) прямо из штольни выходила на рассечку, а затем шла дальше в сечение тоннеля, выбирая одну треть проектного профиля.

В феврале 1981 г. тоннель был пробит, но работы по проходке полностью еще закончены не были.

Последние 176 м тоннеля дорабатывали подошедшими к этому участку буровыми рамами «Фурукава» большого сечения.

Параллельно с горнопроходческими работами тоннельные отряды возводили постоянную обделку. На припортальных участках соорудили железобетонную обделку с толщиной в своде равной 500 мм, в пяте—1150 мм, на остальной части тоннеля—бетонную обделку с толщиной в своде равной 300 мм, в пяте—600 мм из бетона М300 Мрз300. Перед бетонированием снимали сетку временного крепления.

Работу вели шестью опалубками (рис. VIII.1.2) «Сага-Когю» (Япония): две—со стороны западного портала, две—со стороны восточного и две—со ствола. Длина одновременно бетонируемого участка равна 12 м. Опалубка «Сага-Когю» самоходная, телескопическая; на поверхности ее установлены «карманные» вибраторы. В каждой блоке опалубки имеются окна для бетоноводов. Колея опалубки равна 3800 мм.

Цикл бетонирования состоял из следующих операций: установка опалубки в новое положение; установка торцевой опалубки; заполнение опалубки бетоном; выдержка в течение двух суток; распалубка; очистка поверхности опалубки; передвижка опалубки в новое положение.

Трудоемкой оказалась операция по очистке опалубки после отрыва ее от готового бетона, ответственной—заполнение опалубки бетоном.

Остановки в подаче бетона случались из-за поломок бетонных заводов, нехватки инертных материалов и перебоев с поставкой цемента. Бетонную смесь от припортальных бетонных заводов доставляли автобетоносмесителями «Фуссо». С их помощью нагнетали раствор за обделку, пустот между породой и обделкой не было.

Наибольшая скорость, достигнутая при бетонировании двумя опалубками, составила 140 м в месяц.

По проекту лотковая часть тоннеля представляла собой обратный свод, по которому ставили лотковые блоки и укладывали путевой бетон. Из-за необходимости пропускать по лотку транспорт в ходе строительства заменили обратный свод кружального очертания на плоский.

Лотки для пропуска воды сооружали из сборных керамзитобетонных блоков длиной по 3 м. Блоки на стройплощадке обмазывали битумом и на специальных тележках доставляли к месту установки.

К концу 1982 г. тоннель был готов к монтажу технологического оборудования (рис VIII.1.3).

Основные объемные показатели по проходке и бетонированию тоннеля даны в табл. VIII.1.1.

Таблица VIII.1

Год	Вид работ			
	Проходка, м:			Бетонирование обделки, тоннеля, м
	ствол	штольня	тоннель	
1976	102,5	103,0	—	—
1977	98,0	477,0	354,0	—
1978	—	1739,0	1438,5	84,0
1979	—	2624,3	1893,6	1229,1
1980	—	1753,4	2604,6	2437,0
1981	—	—	397,3	2938,1
Всего	200,5	6696,7	6688,0	6688,2

В течение 1983 г. из поселков Гоуджекит, Гранитный и Даван тоннельные отряды № 12, 19 и 21 были переведены на строительство Северо-Муйского и Кодарского тоннелей. Для завершения строительства и постоянного обустройства тоннеля были оставлены строительные участки этих отрядов.





Рис. VIII.1.2. Опалубка для бетонирования тоннеля



Рис. VIII.1.3. Постоянная бетонная обделка тоннеля



### 1.6. Монтаж оборудования тоннеля

Постоянная система вентиляции (продольная шахтная) выполнена на летний и зимний периоды.

В летний период воздух подают в тоннель двумя параллельно работающими агрегатами (по два вентилятора ВОМД-2,4 с электродвигателями мощностью по 75 кВт), расположенными в нижнем вентуэле.

В зимнее время воздух также подают с поверхности через вентиляционный киоск, но в верхнем вентуэле подогревают автоматической системой, состоящей из шести калориферов мощностью по 250 кВт до температуры 2°C.

Для электроснабжения калориферов у ствола соорудили наземную трансформаторную подстанцию мощностью 2×1000 кВт.

Подогретый воздух через ствол подают двумя последовательно работающими вентагрегатами в штольню, по которой он движется к западному portalу и через сбойку поступает в тоннель. Воздух движется по тоннелю от западного portalа к восточному за счет естественной тяги (тоннель одностатный с подъемом на восток).

Чтобы избежать подсосывания наружного воздуха через западный портал, устраивают в тоннеле две воздушные завесы (с помощью четырех вентиляторов ВЦ4-70 № 12,5 с электродвигателями мощностью по 30 кВт). Их включают в наиболее холодные месяцы. Portalы штольни постоянно закрыты.

На западном portalе дополнительно смонтирована воздушная завеса (использованы два вентилятора ВЦ4-70).

Вся система вентиляции оборудована дистанционным и автоматическим управлением.

В рабочих чертежах по сравнению с техническим проектом исключено использование трубчатых электронагревателей (ТЭНов) из-за их недолговечности. Вместо них используется нагревательный кабель марки КНКРВ 47-85/380. Система обогрева лотков включается автоматически.

Принятая система вентиляции и обогрева лотков снизила потребность электроэнергии на обогрев лотков с 1670 кВт (в техническом проекте) до 187 кВт.

Электроснабжение тоннеля включает четыре трансформаторные подстанции общей установленной мощностью 6,3 МВ·А. По всей длине тоннеля установлено 70 токоотборных точек для производства вспомогательных работ.

В 1982—1983 гг. в тоннеле завершили укладку магистральных кабельных линий (общей протяженностью по тоннелю и штольне 200 км), смонтировали и опробовали пожар-

ный водопровод с установкой стояков и пожарных гидрантов, монтаж освещения тоннеля, линии и завесы пожарной установки. Для освещения тоннеля (мощностью 176 кВт), смонтировали и подключили оборудование камер воздушных завес, уложили железнодорожный путь колеей 1520 мм с рельсами Р65 на деревянных шпалах и щебеночном основании, установили проектные закладные детали под монтаж контактной сети, волноводов, тоннельной сигнализации и узлов СЦБ, смонтировали освещение и вентиляцию СЦБ, установили уплотненные двери и щитовые затворы в сбойках между тоннелем и штольней.

В штольне смонтировали металлоконструкции и кабельные кронштейны с обходом шин и сбоек, магистральный противопожарный трубопровод, стояки и пожарные посты; уложили магистральные кабельные линии, железнодорожный путь колеей 900 мм с рельсами Р33 на деревянных шпалах в бетоне.

В стволе и околоствольных подземных выработках соорудили и ввели в действие подземную трансформаторную подстанцию 2/Х630 кВ·А, четыре вентилятора ВОМД-2.1 нижнего вентуэла (по постоянной схеме); проложили кабельные линии; собрали площадку для осмотра ствола.

На западном portalе смонтировали и поставили под напряжение КТПН «ВОХР-400».

В декабре 1983 г. ввели в действие систему постоянного электроосвещения тоннеля, что позволило пропустить пробный поезд от ст. Куинерма до ст. Нижнеангарск-1.

В 1984 г. в полном объеме соорудили систему пожарной сигнализации; проложили сеть подпиточного водопровода; на своде тоннеля подвесили контактную сеть напряжением 27,5 кВ переменного тока.

Рабочая комиссия приняла в эксплуатацию все системы постоянных устройств с оценкой «отлично».

### 1.7. Сроки ввода

29 октября 1984 г. тоннель приняла комиссия МПС во временную эксплуатацию на тепловозной тяге с оценкой «отлично».

С октября 1984 г. по декабрь 1985 г. все системы тоннеля доводили до требуемых норм.

25 декабря 1985 г. тоннель был принят от генподрядчика рабочей комиссией для представления Государственной приемочной комиссии.

31 декабря 1985 г. Государственная приемочная комиссия приняла Байкальский тоннель в постоянную эксплуатацию на электровозной тяге с оценкой «отлично».

Раздельные пути пропускной способностью необходимой для удобных по рельсовым шпалам для сооружения участка длиной для преодоления тягу. Общая протяженность составляет 1 вого плеча), поэтому принято крайнюю тяговую плечу гарск-1—Лена. В силу движения по дуге (в хвосте), масса (в голове поезда

Размеры движения расчетов при нов участка гарск-1. Путевое обеспечение обеспечивает работу и пропуск поездов. За расчет размеров перевозок 2000 гг.

В общем грузовой переворот составляют 70% ка—с запада на

Данные об Асть-Кут (Лена) 1984 и на 1990 в табл. IX.2.1.

Для обеспечения к 1995 г. при (раздельных) участка с массой грузовых электровозов. И частично пакет в пределах узла, от ст. Лена на переваль



## Раздел IX УЗЛЫ И СТАНЦИИ

### Глава первая. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Раздельные пункты размещены, исходя из пропускной способности дороги, обеспечивающей необходимый объем перевозок, наличия удобных по рельефу местности и геологии площадок для сооружения станций и поселков.

Участок длиной 343 км имеет три перевала, для преодоления которых применяют кратную тягу. Общая протяженность участков кратной тяги составляет 160 км (47% всей длины тягового плеча), поэтому движение грузовых поездов принято кратной тягой на всем протяжении тягового плеча. На участке Нижнеангарск-1—Лена: в направлении к Нижнеангарску движение поездов массой 6800 т осуществляют пятью секциями (три в голове, две в хвосте), массой 4000 т—тремя секциями (в голове поезда); в направлении от Нижне-

ангарска к Лене массой 4000 т—тремя секциями (в голове поезда). Пассажирские поезда массой 1000 т обслуживает один электропоезд.

Все раздельные пункты запроектированы и построены по поперечной схеме. Полезная длина приемо-отправочных путей составляет 1150 м.

Промышленные зоны на станциях, состоящие из эксплуатационно-ремонтных баз и пунктов, грузовых дворов, котельных, материальных складов и других сооружений с соответствующим путевым развитием, расположены со стороны пассажирских зданий. Это максимально сокращает протяженность инженерных коммуникаций и автодорог, расположенных со стороны проектируемых поселков.

### Глава вторая. РАЗМЕРЫ ДВИЖЕНИЯ. ГРУЗООБОРОТ

Таблица IX.2.1

Размеры движения установлены на основании расчетов пропускной способности перегонов участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-1. Путевое развитие раздельных пунктов обеспечивает бесперебойную работу по переработке и пропуску установленного объема перевозок. За расчетные сроки при определении размеров перевозок приняты 1990, 1995 и 2000 гг.

В общем грузообороте участка транзитные грузовые перевозки 1990, 1995 и 2000 гг. составляют 70%. Грузовое направление участка—с запада на восток.

Данные об общем грузообороте участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-1 за 1983, 1984 и на 1990, 1995 и 2000 гг. приведены в табл. IX.2.1.

Для обеспечения размеров движения к 1995 г. при всех открытых (эксплуатируемых) раздельных пунктах электрифицированного участка с диспетчерской централизацией, массой грузовых поездов в 4000, 6000 и 6800 т, электропоездах ВЛ-85, при однопутном парном, частично пакетном графике движения потребуются второй путь:

в пределах Ленского железнодорожного узла, от ст. Лена до ст. Якурим—10,3 км; на перевальном участке с уклоном 18/00 и

Показатели	Грузооборот, тыс. т в год				
	1983	1984	1990	1995	2000
Местный:					
отправление	1724	1667	3065	3925	4510
прибытие	5590	5601	6170	7315	8295
Итого:	7314	7268	9235	11240	12805
В том числе Ленский железнодорожный узел					
отправление	862	867	1245	1370	1545
прибытие	4306	4357	5545	5560	5755
Итого:	5168	5224	6790	6930	7300
Из них перевалка грузов:					
отправление	115	163	620	660	725
прибытие	3003	2897	3580	3520	3660
Итого:	3118	3060	4200	4180	4385
Транзитный грузооборот участка:					
на восток	—	—	18850	23650	25255
на запад	—	—	2725	3815	5815
Итого:	—	—	21575	27465	31070



кривыми радиусом 393 м и от 739 км раз. Чудничный—пост 777 км длиной 38,4 км (второй путь от поста 739 км до раз. Чудничный построен и сдан в эксплуатацию, на

остатком протяжения будет сдан в 1989 г.); на части перевального участка Дельбичинда—Даван—Тыя с уклоном 18<sup>0</sup>/<sub>00</sub> от раз. Дельбичинда до поста 1007 км.

## Глава третья. РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ

На участке Лена—Нижнеангарск-I предусмотрено строительство 24 отдельных пунктов и трех путевых постов. В постоянную эксплуатацию по пусковому комплексу сданы: сортировочная ст. Лена; участковая ст. Нижнеангарск-I; участковая ст. Киренга, на которой сменяются бригады; грузовые ст. Портовая и Якурим; промежуточные ст. Звездная, Ния, Улькан и Киренга; разъезды Чудничный, Нель, Окунайка, Умбела, Дельбичинда, Даван, Гоуджекит и Тья; путевые посты на 739 и 1007 км.

### 3.1. Узел Лена

В узел Лена (рис. IX.3.1) входят станции: Лена, Портовая, Якурим и Лена-Восточная. Ст. Лена, Якурим и Портовая реконструируются в объеме, необходимом для обеспечения требуемой пропускной способности участка в расчетные сроки. В общем грузообороте участка доля Ленского узла в 1983 г. составила 71%, в 1984 г.—72%, в 1990 г. составит 22%, в 1995 г.—18%, в 2000 г.—17%.

Удельный вес грузов перевозки с железнодорожного на водный транспорт в местном грузообороте Ленского ж.-д. узла на расчетные годы составит 60% против 58% в 1984 г. от общего объема грузооборота Ленского узла.

Большого роста объемов перевалки грузов в порту Осетрово в последующие годы не ожидается. Это вызвано систематическим ухудшением водного режима и ограниченными судоходными глубинами на Верхней Лене, строительством железной дороги Беркакит—Томмот—Якутск и намечаемых железнодорожных выходов на Киренск, Непу.

Местный грузооборот Ленского железнодорожного узла в 1974—1986 гг. и на перспективу 1990, 1995 и 2000 гг. с учетом развития Осетровского речного порта, Якуримской нефтеперевалочной базы и других предприятий узла отражен в табл. IX.2.1.

На расчетные годы принято, что через ст. Лена в восточном направлении транзитом будут следовать поезда с нефтепродуктами и углем в Тынду и дальше, составы с нефтепродуктами на Якуримскую нефтеперевалочную базу. В западном направлении без переработки будут следовать составы по регулировочным заданиям большей частью из порожних вагонов и цистерн от Тынды и Якурима. Часть порожних вагонов, поступающих с востока, на ст. Лена будут перерабатывать и готовить под погрузку на участках железной дороги, расположенных западнее ст. Лена.

Между ст. Лена и Якурим в настоящее время, согласно техническому проекту, в сложных условиях строят два главных пути в обход ст. Портовая и третий путь от ст. Лена до ст. Портовая. При этом в пределах улицы Горького (г. Усть-Кут) на протяжении 1150 м строящиеся пути прокладывают в галерее, в том числе в наиболее глубокой ее части длиной 400 м в закрытом тоннеле. Конструкция стен проезда (подпорные стенки) на всем протяжении галереи приняты по типовому проекту № 7000. Нижняя часть фундамента сделана из монолитного бетона, стены и верхняя часть фундамента сборные из бетонных и железобетонных блоков. Пролетные строения длиной 18 м в закрытой части галереи унифицированные сборные из предварительно-напряженного железобетона для мостов и путепроводов на автомобильных и городских дорогах (типовой проект № 384/48).

Строящиеся главные пути между ст. Лена и Якурим и путь на ст. Портовая будут введены в эксплуатацию в 1989 г.

Местная сортировочная ст. Лена, обслуживающая порт Осетрово, стала опорной сетевой станцией. На ней выполняют формирование и расформирование поездов, подборку вагонов на погрузо-разгрузочные работы.

Реконструировали ст. Лена в соответствии с техническим проектом. Подробно о внесенных изменениях в утвержденную генеральную схему станции (по техническому проекту) сказано в разделе III.





Ст. Лена запланирована и построена одной-сторонней с комбинированным расположением парков. Парки приема и сортировки расположены последовательно. В сортировочном парке 14 путей, механизированная горка с тремя тормозными позициями и одной маневровой вытяжкой.

На ст. Портовая (6 км) подают, подбирают и убирают вагоны Осетровского речного порта и Азовского леспромхоза. Первоначально технический проект ее развития не предусматривал, но вследствие увеличения объема работ уложили два дополнительных приемо-отправочных пути полезной длиной 850 м, удлиннили девять существующих путей (до 850 м).

Ст. Якурим (730 км) обслуживает одну из крупнейших перевалочных нефтебаз. На ней уложены два главных пути, дополнительный приемо-отправочный путь и удлинен один из существующих приемо-отправочных путей до полезной длины 1150 м.



условные

 —  $l$   
 —  $l'$   
 —  $l''$   
 —  $\lambda$

Ст. Лега-Восточная в состав  
имеет шесть  
двух глав  
обслуживающих  
строительных под  
и организа  
3.2. Станция К  
Ст. Киренга (8  
рис. IX 32) мен  
Запроектирован  
ной схеме станци  
вичных путей, кр  
едных путей ле  
ты, два пути ле  
изда с полезной  
3.3. Ст. Нижне  
Ст. Нижнеанг  
настковой с ост  
рис. IX 33), зап  
перечной схеме  
вляется развит  
схеме  
На 1986 г. введ  
по отправочных  
товочных и один  
ти локомотив  
и т.д., подъез  
и т.д. бамам и об





Рис. IX.3.1. Схема Ленского железнодорожного узла

Ст. Лена-Восточная (735 км) новая, включенная в состав Ленского железнодорожного узла, имеет шесть приемо-отправочных путей, кроме двух главных, ряд подъездных путей, обслуживающих звеносборочную базу, базы строительных подразделений, отдельные объекты и организации.

### 3.2. Станция Киренга

Ст. Киренга (889 км) участковая. На ней (рис. IX.3.2) меняются локомотивные бригады. Запроектированная и построенная по поперечной схеме станция имеет семь приемо-отправочных путей, кроме главного, четыре подъездных пути лесозаготовительных предприятий, два сквозных пути восстановительного поезда с полезной длиной 200 м, грузовой двор.

### 3.3. Ст. Нижнеангарск-1

Ст. Нижнеангарск-1 (1061 км) является участковой с основным электровозным депо (рис. IX.3.3), запроектирована и построена по поперечной схеме. На перспективу предусматривается развитие станции по продольной схеме.

На 1986 г. введено в эксплуатацию 12 приемо-отправочных путей (в том числе два сортировочных и один ходовой), два вытяжных пути, пути локомотивного, вагонного и грузового хозяйств, подъездные пути к эксплуатационным базам и объектам службы пути, связи,

электроснабжения и другим объектам, обеспечивающим нормальную эксплуатацию Байкало-Амурской ж.-д. магистрали.

### 3.4. Промежуточные станции

На участке построены и введены в эксплуатацию следующие промежуточные станции: Звездная (784 км), Ния (822 км), Улькан (930 км) и Кунерма (982 км).

Все станции запроектированы и построены по поперечной схеме с конструкцией горловин по двухпутной схеме. В схемах станций учтена возможность укладки дополнительных приемо-отправочных путей, примыкания второго главного пути и подъездных путей без переустройства путевого развития, построенного по титулу БАМ. Одновременно с путевым развитием станций по БАМ вели проектирование и строительство путевого развития, в связи с примыканием подъездных путей лесозаготовительных организаций за счет других титулов.

По титулу БАМ приемо-отправочных путей (за исключением одного главного) на ст. Звездная (рис. IX.3.4) построено четыре, на ст. Ния, Улькан и Кунерма — по три.

На ст. Улькан построен грузовой двор, на ст. Кунерма уложен дополнительный приемо-отправочный путь № 3, используемый для механизированной уборки снега со станции.



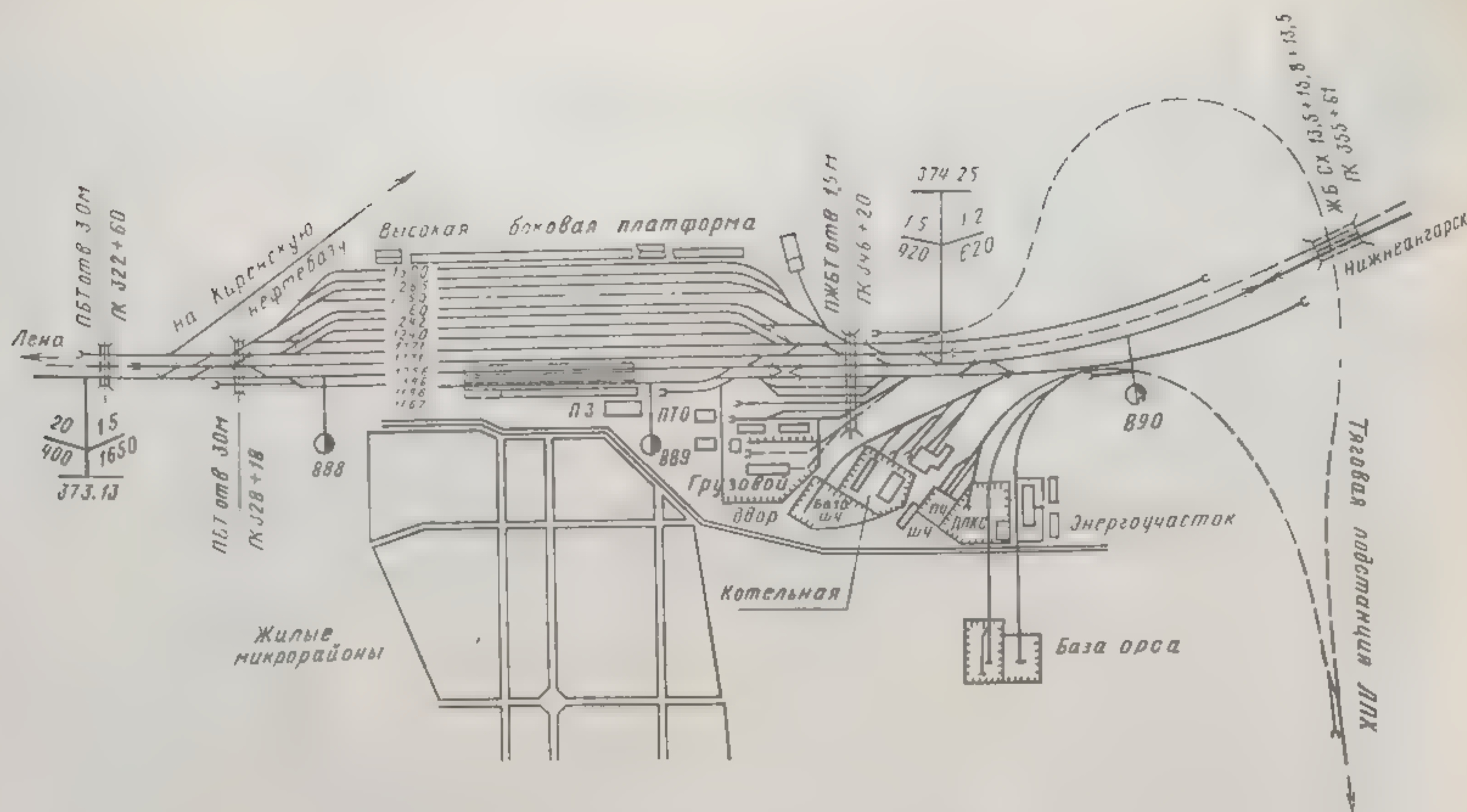


Рис. IX.3.2. Схема ст. Киренга

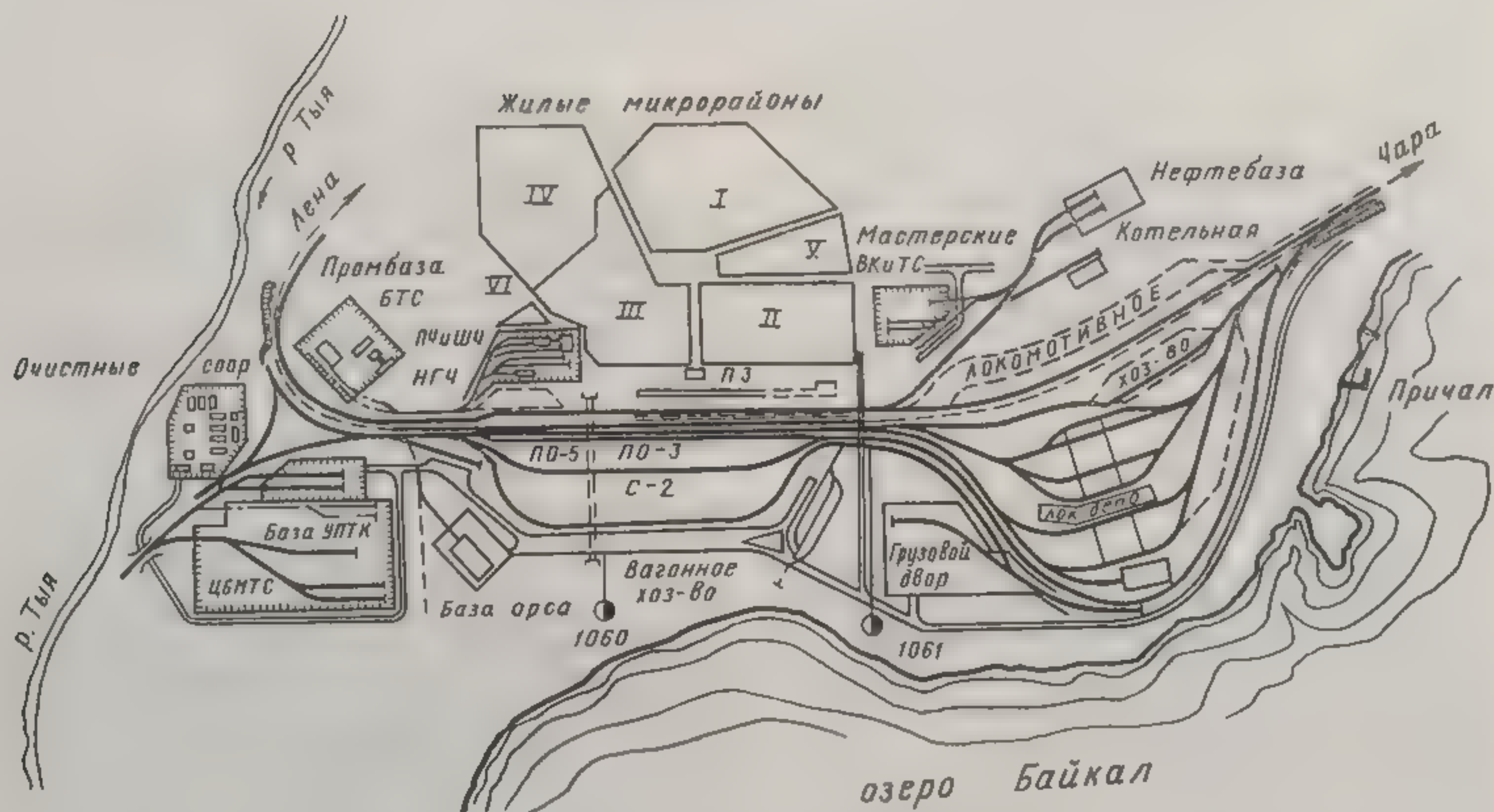


Рис. IX.3.3. Схема ст. Нижнеангарск-1

За счет других титулов на ст. Звездная и Ния запроектировано и построено по одному дополнительному приемо-отправочному пути, ст. Киренга и ст. Улькан—по четыре.

### 3.5. Разъезды и посты

На участке Лена-Восточная—Нижнеан-

гарск-I сданы в эксплуатацию путевой пост 739 км (рис. IX.3.5), разъезды Чудничный (760 км), Небель (753 км), Окунайка (808 км), Умбелла (948 км), Дельбичинда (996 км), Даван (104 км), Гоуджекит (1026 км), Тья (1070 км).



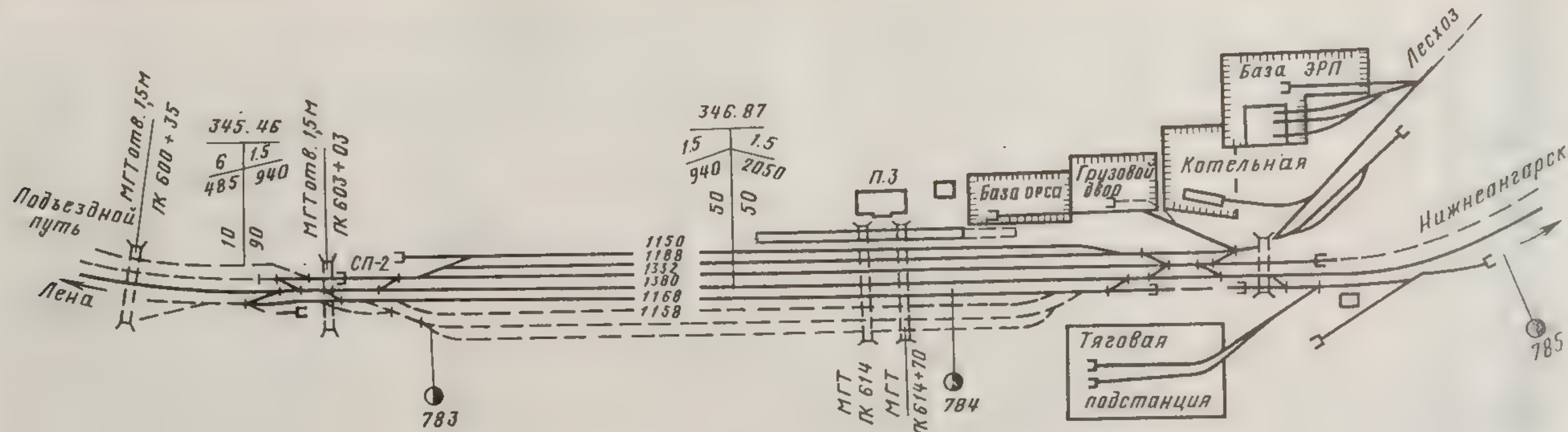


Рис. IX.3.4. Схема ст. Звездная (Таюра)

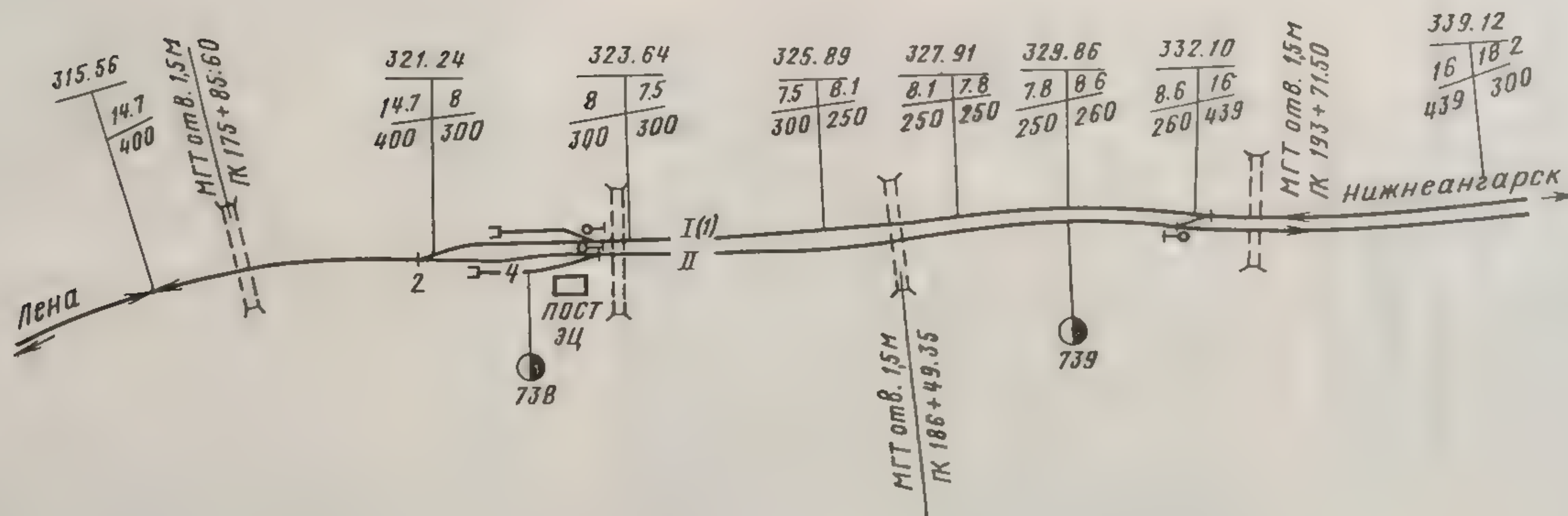
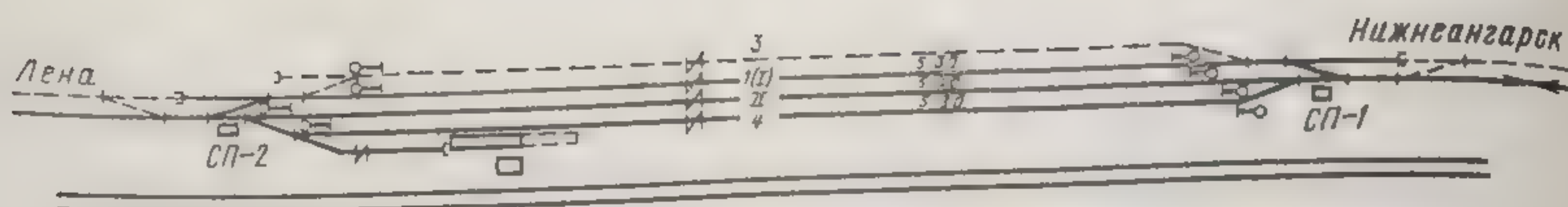


Рис. IX.3.5. Путевой пост на 739 км





Условные обозначения:

- проектируемые пути и сооружения
- перспективное развитие
- электрифицируемые пути

Рис. IX.3.6. Схема разьезда

Все разьезды, как и промежуточные станции, запроектированы и построены по поперечной схеме с учетом возможного их развития и примыкания подъездных путей, без переустройства уже построенных путей по титулу БАМ.

На всех разьездах (рис. IX.3.6) уложено по два приемо-отправочных пути. На разьездах Дельбичинда и Даван на примыканиях временного обхода Байкальского тоннеля уложены диспетчерские съезды.

Открытие поста 739 км, разьезда Чудничный и второго пути между ними обеспечивает пропускную способность по пусковому комплексу на участке двойной тяги от поста 739 км до ст. Звездная.

На раз. Небель для разгрузки местных грузов дополнительно к проекту построены подъездные пути и тупики.

На раз. Даван уложено пять приемо-отправочных путей для опробования автотормозов поездов обоих направлений с десятиминутной

выдержкой, что обусловлено наличием затяжных спусков крутизной 18‰ на прилегающих перегонах.

На раз. Даван уложены подъездные пути щебеночного карьера на 1011 км, тяговой подстанции и ДПКС.

В связи с примыканием подъездных путей лесозаготовительных организаций за счет других титулов предусмотрены дополнительные приемо-отправочные пути на раз. Окунайка (три пути) и Умбелла (два пути).

Раз. Окунайка и Умбелла в связи с примыканием подъездных путей и значительным объемом работы превращены в станции с местной работой.

В табл. IX.3.1 приведены данные об основных строительных объемах работ по раздельным пунктам на участке Лена—Байкальский тоннель.

В объемы работ по раздаточным пунктам включены главные, станционные и подъездные пути.

Таблица IX.3.1

Раздельный пункт	Объемы работ							
	земляные работы, тыс. м³		верхнее строение пути, км		балласт, тыс. м³		стрелочные переводы, компл.	
	по уточненному проекту	по состоянию на 01.01.87	по уточненному проекту	по состоянию на 01.01.87	по уточненному проекту	по состоянию на 01.01.87	по уточненному проекту	по состоянию на 01.01.87
Ст. Лена	4011	2277	65,0	35,8	176,6	97,2	230	112
Ст. Портовая	150	150	8,1	8,1	28,2	28,2	41	41
Ст. Якурим	78	56	6,1	2,7	13,7	5,9	21	9
Ст. Лена-Восточная	324	324	12,0	12,0	41,2	41,2	34	34
Всего по Ленскому узлу	4563	2807	91,2	58,6	259,7	172,6	326	196
Пост 739 км	2	2	2	1,6	4,2	3,4	8	6
Раз. Чудничный	161	161	6,7	6,7	22,1	22,1	14	14
Пост 777 км	2	—	0,2	—	0,3	—	2	—
Ст. Звездная	323	323	10,7	10,7	40,7	27,9	28	28
Раз. Молчан	232	232	4,6	1,6	18,1	4,0	7	—
Ст. Ния	754	754	8,6	8,6	33,2	22,1	18	18
Раз. Таковка	136	136	4,6	1,6	18,5	4,2	7	—
Раз. Небель	213	213	6,6	6,6	24,9	17,6	9	9
Раз. Марикта	258	258	4,7	1,7	19,5	4,5	8	—
Ст. Киренга	1136	1136	19,3	15,8	66,8	42,4	76	49



Раздельный пункт	Объемы работ							
	земляные работы, тыс. м <sup>3</sup>		верхнее строение пути, км		балласт, тыс. м		шпалы, компл.	
	по уточненному проекту	по состоянию на 01.01.87	по уточненному проекту	по состоянию на 01.01.87	по уточненному проекту	по состоянию на 01.01.87	по уточненному проекту	по состоянию на 01.01.87
Раз. Окунайка	139	139	5,0	1,9	19,1	3,2	9	—
Ст. Улькан	245	245	9,2	9,2	33,8	23,0	21	21
Раз. Умбелла	154	154	4,3	1,6	17,0	3,1	6	2
Раз. Калакачан	163	163	4,8	1,7	17,7	3,8	8	—
Ст. Кунерма	204	240	9,6	8,8	37,7	24,8	23	21
Раз. Дельбичинда	207	207	5,2	4,9	19,0	8,6	13	8
Пост 1007 км	—	—	0,2	—	0,3	—	2	—
Всего по линейным раздельным пунктам	4533	4531	106,5	82,6	392,4	215,1	269	176
Всего по участку	9096	7338	197,7	141,2	652,1	387,7	585	272
В том числе:								
узел Лена	4563	2807	91,2	58,6	259,7	172,6	326	196
линейные раздельные пункты	4533	4531	106,5	82,6	392,4	215,1	269	176

На участке Байкальский тоннель—ст. Нижнеангарск-I в пределах раздельных пунктов уложено: 11,65 км главного пути; 60,47 км станционных путей (рельсами Р65—1,18 км, Р50—

59,29 км); 197 комплектов стрелочных переводов; отсыпано 86,21 тыс. м<sup>3</sup> щебеночного балласта и 67,62 тыс. м<sup>3</sup> песчаного.

#### Глава четвертая. АДМИНИСТРАТИВНОЕ ДЕЛЕНИЕ И ШТАТЫ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ

После уточнения административного деления узел Лена вошел в состав Братского отделения Восточно-Сибирской железной дороги. Участок Лена-Восточная (искл.)—Нижнеангарск-I вошел в состав Северо-Байкальского отделения Байкало-Амурской железной дороги (восточная граница отделения—ст. Чара).

На ст. Киренга и Нижнеангарск-I организованы дистанции пути, сигнализации и связи контактной сети. Обслуживание устройств электроснабжения предусмотрено двумя энергоучастками: ст. Лена-Восточная (искл.)—1006 км; 1006 км и далее на восток.

Таблица IX.4.1

Наименование служб	Всего, чел.	В том числе по станциям						
		Лена	Лена-Восточная	Звездная	Ния	Киренга	Улькан	Кунерма
Отделение дороги	185	—	—	—	—	—	—	—
Службы:								
движения	136	25	9	10	10	21	10	7
пассажирская	42	—	5	6	6	10	6	6
грузовая	52	—	6	4	4	19	6	—
локомотивная	1431	298	—	—	—	54	—	—
вагонная	513	163	—	—	—	—	—	—
сигнализации и связи	516	98	16	31	21	116	24	24
пути	867	31	69	81	67	175	67	85
Тоннели (Байкальский и мысовые)	53	—	—	—	—	—	—	—
Службы:								
водоснабжения и канализации	218	16	15	17	16	18	16	16



До начала строительства участка ж/д ознакомили устроителей с технологическими процессами — Лена — Яна — железнодородный — ленческо-технологический — по воздушно-линейным магистральным цепями

онников Нижнеангарск-I входят рабочие службы отделения дороги, границы которого ст. Лена и Чара.

Распределение штата по службам и станциям приведено в табл. IX.4.1.

### 1.1. Устройство и сроки исполнения

Утверждения  
страли, включ  
узел, предусма  
бельной линии

На основании  
23.09.80 при р  
бельную линию

На участке гарск-I проложена магистральную магистраль  $7 \times 4 \times 1,05 + 5 \times$  мами передачу рудование системы обслуживаемой на ст. Лена-Восточном здании.

На участке  
кабели связи у  
ект предусмот  
дорожных пут  
его кабеля тн

На участке  
труднопроход-  
тов магистра-  
протяжении в  
менением рел-  
стоянии 2,8 м  
пути на глуб-

При строи  
сооружений



Глава первая. СВЯЗЬ

До начала строительства БАМа существующий участок железной дороги Лена—Якурим оснастили устройствами связи в комплексе технологической схемы связи участка Коршуниха—Лена—Якурим. В пределах Ленского железнодорожного узла магистральная и отделенческо-технологическая связи организованы по воздушно-линейной связи (ВЛС) с цветными магистральными и стальными отделенческими цепями связи.

На участке Лена—Якурим цветной цепи не было; подвешены только стальные цепи (участковая, избирательных связей и 11 пар проводов местной связи).

1.1. Устройства связи, организация работ и сроки исполнения

Утвержденный технический проект на магистраль, включая Ленский железнодорожный узел, предусматривал строительство трехкабельной линии автоматики и связи.

На основании указания МПС № А-31666 от 23.09.80 при рабочем проектировании трехкабельную линию заменили двухкабельной.

На участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I проложили и смонтировали двухкабельную магистраль, используя кабель МАУМ  $7 \times 4 \times 1,05 + 5 \times 2 \times 0,7 + 1 \times 0,7$ , уплотняя системами передачи К-60п и двумя В-3—3ст. Оборудование систем передачи К-60п и В-3—3ст обслуживаемого усилительного пункта (ОУП2) на ст. Лена-Восточная разместили в совмещенном здании вокзала, поста ЭЦ и ОУП связи.

На участке Лена—Якурим магистральные кабели связи удалены от железной дороги; проект предусмотрел прокладку вдоль железнодорожных путей кабеля автоблокировки, третьего кабеля типа МАУМ-К  $7 \times 4$ .

На участке Якурим-Нижнеангарск-I ввиду труднопроходимого рельефа и скальных грунтов магистральные кабели уложили на всем протяжении в теле земляного полотна с применением рельсового кабелеукладчика на расстоянии 2,8 м слева от оси левого главного пути на глубину 0,6 м.

При строительстве всех видов линейных сооружений связи наиболее трудоемкой опе-

рацией является подземная прокладка кабелей

При прокладке кабельных линий изменения климатических, почвенно-грунтовых и топографических условий вдоль трассы определяют технологию строительства, состав механизированных колонн и организацию работ. Способы прокладки отличаются стоимостью и темпом работ, поэтому в каждом конкретном случае экономически обосновывается их целесообразность.

Особые требования предъявляются к качеству изысканий и разработке проектных решений при строительстве линий связи в районах вечной мерзлоты, для которых из-за высокой прочности грунта и опасных мерзлотно-грунтовых явлений необходимо разрабатывать специальную технологию производства работ и средства механизации.

В результате неравномерного пучения, происходящего в мерзлых грунтах, смерзшийся с грунтом кабель подвергается воздействию сложных деформаций. С годами необратимые деформации накапливаются, что ведет к нарушению герметичности его оболочки и обрывам жил.

Кроме того, повреждения кабелей могут возникнуть в результате появления морозобойных трещин, образующихся при неравномерном сжатии мерзлого грунта в процессе его дальнейшего охлаждения. Чаще всего такие трещины возникают на оголенных от снега участках, на гребнях откосов и обочинах дорог. Морозобойные трещины, как правило, образуются в одних и тех же местах. Опасными для кабеля являются морозобойные трещины глубиной свыше 1,2 м и шириной по поверхности более 5 м.

Серьезную опасность представляют собой просадки. Процесс образования на поверхности земли заполненных водой просадок вследствие изменения теплообмена в верхних слоях грунта может вызвать провисание кабелей, а в отдельных случаях и повреждение их.

При пересечении рек кабели проложили в железобетонных желобах по мостам; в Бай-



кальском тоннеле и на противоположных тавридах подвесили на кронштейнах на стенках тоннеля и галерей; на отдельных пунктах уложили в междупутьи. В местах насыпи, сооруженной из крупнообломочного материала, для укладки кабелей отсыпали выравнивающую подушку высотой 0,6 м из грунтов мелких фракций. Работа заключалась в монтаже прямых, симметрирующих, стыковых, конденсаторных, разветвительных газонепроницаемых муфт. Ближние концы кабеля стыковали в симметрирующей муфте без применения конденсаторов.

Строительство магистральной линии связи осуществляли в два этапа. В объеме пускового комплекса 1981 г. выполнили прокладку, монтаж основного ствола кабельной магистрали на участке Лена-Восточная (искл.)—Киренга и уплотнение кабелей по временной схеме с применением аппаратуры В-12—3 и В-3—3.

На ст. Киренга выполняли монтаж устройств временного узла связи в объединенном здании вокзала и поста ЭЦ. На участке Киренга—Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I на данном этапе связь осуществляли по временной ВЛС.

В объеме пускового комплекса 1985 г. завершили прокладку магистральных кабелей на участке Киренга—Нижнеангарск-I, выполнили монтаж магистрали по постоянной схеме с учетом автоблокировки с объектов электрификации на перегонах.

На ст. Киренга дом связи построили по типовому проекту № 501-230 строительным объемом 9254 м<sup>3</sup>.

Строительно-монтажные работы по сооружению линий и устройств связи на этом участке БАМа выполняли СМП-860 и СМП-861, треста «Трансвязьстрой».

Основные показатели использования машин и механизмов сведены в табл. X.1.1.

Таблица X.1.1

Машины и механизмы	Прорабский участок	
	№ 1	№ 2
	СМП-860	СМП-861
Кабелеукладчик на железнодорожном ходу (КБЖ-1)	1	1
Раскаточная платформа	1	2
Автокраны КС-25	1	1
Автомобили:		
Урал-375	—	1
ГАЗ-66	1	1
ЗИЛ-131	1	—
Трактор К-700	1	—
Экскаватор ЭТЦ-161-165	1	—
Кабелеукладчик КУ-20	1	—

Строительно-монтажные работы выполняли методом бригадного подряда с использованием

технических процессов (монтаж кабелей—сгаром энергией взрыва, защиту шланговых покровов—с помощью термоусаживаемых трубок).

Уровень механизации выполнения земляных работ по СМП-860—80%, по СМП-861—87,1%.

Магистральные кабели прокладывали с помощью рельсового кабелеукладчика. В комплект машин входили локомотив, открытая платформа, на которой установлены катушки с кабелем и рельсовый кабелеукладчик КБЖ-1 на базе путевого струга. Струг оснащен специальным приспособлением, позволяющим разрабатывать траншеи и одновременно укладывать две нитки кабеля.

На станциях, железнодорожных переездах и мостах кабель прокладывали с помощью механизмов на гусеничном ходу и вручную.

### 1.2. Схема и виды магистральной и местной связи

На участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I проект предусматривал все виды связи, применяемые на железных дорогах: поездную диспетчерскую (ПДС); линейно-путевую (ЛПС); межстанционную (МЖС); служебную диспетчерскую (СДС); вычислительных центров (ВЦ); вагонораспределительную (ВДС); перегонную (ПГС); телеуправления и телесигнализации для объектов энергоснабжения (ТУ, ТС); энергодиспетчерскую (ЭДС); подстанционную (ПС); диспетчера билетных касс (БДС); обходную перегонную (ОПГС); воензированной охраны и милиции; переездов; совещаний магистральную (МСС), дорожную (ДСС), отделенческую (ОСС); магистральную распорядительную (МРС); дорожную распорядительную (ДРС); поездную радиосвязь (ПРС); станционную распорядительную телефонную (СРТС); двухстороннюю парковую связь (ДПС); громкоговорящего оповещения (СГО); станционную радиосвязь (СРС) и телеграфную магистральную, дорожную, отделенческую, техническую.

Схему магистральной двухкабельной связи откорректировали на основании задания Дирекции строительства БАМа в соответствии с разработанной Мосгипротрансом и утвержденной МПС (письмо ЦШС-42/83 от 5 октября 1982 г.) схемой связи БАМа, предусматривая уплотнение кабельной линии четырьмя системами К-60П, взаимное резервирование каналов связи МПС и РРЛ-БАМ Минсвязи СССР.

Организованы участковые избирательные телефонные связи, цепи ТУ—ТС электрификации участка, цепь поездной радиосвязи, линейные цепи переговорных устройств СЦБ.

Для удовлетворения потребности в соединительных линиях и каналах связи между ст. Ленского узла, на границе соседних отделений Восточно-Сибирской дороги и БАМа на участке Лена—Якурим—Лена-Восточная предусмотрена прокладка третьего магистрального

кабеля. И  
жен толь  
стке Яку  
линии и  
ваны по

### 1.3. До

### Оборуд

размести  
домах св  
ренга и  
ваемых  
ст. Звезд  
построен  
15 необс  
(НУП) (с  
с постами  
ездах и  
временна  
К-60П и  
ной, отде  
дование д  
ративно-р

На каж  
ны и см  
аппарату

В кажд  
лительном  
ские теле  
мы (АТ  
станции  
позволяю  
связь при  
жении.

Кабель  
чивую ра  
ханики (с  
и перего  
кабели в

На стан  
ны кабел  
гической  
пожарной  
кационны  
2 тыс. кл

Все объ  
но. Более  
лично», с

Постав  
вания вы

Сущест  
дорожног  
ст. Лена,  
Восточная  
вой завис  
лентьева  
пенсона  
Схемы



кабеля. На 1 января 1986 г. третий кабель уложен только на участке Лена—Якурим. На участке Якурим—Лена-Восточная соединительные линии и каналы внутриузловой связи организованы по уложенным кабелям.

### 1.3. Дома связи, ОУП и НУП

Оборудование систем передачи информации разместили в построенных и смонтированных домах связи на ст. Лена, Лена-Восточная, Киренга и Нижнеангарск-I, в зданиях обслуживаемых усилительных пунктов (ОУП) на ст. Звездная (Таюра), Ния, Улькан и Кунерма, построенных по типовому проекту 501-42/70; 15 необслуживаемых усилительных пунктов (НУП) (подземных и наземных, совмещенных с постами ЭЦ) разместили на станциях, разъездах и перегонах, в которых установлена современная многоканальная аппаратура типа К-60п и оборудование магистральной дорожной, отделенческой связи, в том числе оборудование для всех видов технологической и оперативно-распорядительной связи.

На каждой станции и разъездах установлены и смонтированы современные комплекты аппаратуры станционной связи (КАСС).

В каждом доме связи и обслуживаемом усилительном пункте смонтированы автоматические телефонные станции координатной системы (АТС-К), междугородные телефонные станции (МТС), источники электропитания, позволяющие обеспечивать бесперебойную связь при длительных перерывах в энергоснабжении.

Кабельная магистраль обеспечивает устойчивую работу устройств автоматики и телемеханики (СЦБ), энергоснабжение; на станциях и перегонах сделаны ответвления и проложены кабели вторичной коммутации.

На станциях и разъездах участка проложены кабели местной связи, оперативно-технологической связи (ОТС), вторичной коммутации, пожарной, охранной сигнализации и радиоканальных сетей общей протяженностью более 2 тыс. км.

Все объекты по участку сдавали своевременно. Более 70% объектов сданы с оценкой «отлично», остальные «хорошо».

Поставку кабельной продукции и оборудования выполняли согласно графикам.

## Глава вторая. СИГНАЛИЗАЦИЯ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ И БЛОКИРОВКА (СЦБ)

Существующие устройства СЦБ железнодорожного узла Лена, в который входят ст. Лена, Портовая, Якурим и новая ст. Лена-Восточная, оборудованы устройствами ключевой зависимости с применением замков Мелентьева на стрелках и централизаторов Бенсона на стрелочных постах.

Схемы ключевой зависимости увязаны с ре-

Таблица № 2		
Наименование работ	1985 г.	1986 г.
Проектирование и монтаж линии связи, км		
трехкабельной	11,5	11,5
двухкабельной	339,5	339,5
Строительство подземных термокамер для необслуживаемых усилительных пунктов связи (НУП), шт	12	12
Монтаж устройств поездной и станционной радиосвязи, компл	31	19
Строительство домов связи, шт/м³	3/24178	3/24178
В том числе		
ст. Лена	1/5670	1/5670
ст. Киренга	9254	9254
ст. Нижнеангарск-I	1/9254	1/9254
Монтаж устройств связи конечного пункта кабельной магистрали на ст. Лена, компл	1	1
Монтаж устройств связи обслуживаемого усилительного пункта кабельной магистрали, комп	6	6
В том числе на ст. Лена-Восточная	1	1
Монтаж устройств связи необслуживаемого усилительного пункта кабельной магистрали, компл	7	6
Монтаж оборудования АТС, шт.	7	7
номеров	3250	3250
В том числе:		
ст. Лена	1/1300	1/1300
ст. Лена-Восточная	1/50	1/50
ст. Нижнеангарск-I	1/1000	1/1000

Основные показатели по выполнению устройств связи приведены в табл. X.1.2.

лейной полуавтоматической блокировкой системы ГТСС на прилегающих перегонах. Релейные стативы установлены в пассажирских зданиях. В качестве сигналов использованы линзовые светофоры—мачтовые и карликовые.

Монтаж устройств СЦБ является завершающим звеном перед сдачей объекта в эксплуатацию.



## 2.1. Автоблокировка и электрическая централизация

Монтаж устройств СЦБ на участке Лена—Нижеангарск-I вели в два этапа: первый в 1981 г., второй—в 1984—1985 гг.

На первом этапе при тепловозной тяге построили и ввели в действие электрическую централизацию на следующих станциях и разъездах участка Лена-Восточная—Кунерма: ст. Лена-Восточная—38 стрелок ЭЦ; пост примыкания 739 км—четыре; ст. Звездная (Таюра)—38; раз. Чудничный—14; ст. Ния—29; раз. Небель—26; ст. Киренга—42; ст. Улькан—34; ст. Кунерма—18. Система ЭЦ на отдельных пунктах блочная с кроссовым монтажом.

Запроектированная и построенная ЭЦ предусматривала в перспективе перевод участка на электротягу. Постовое оборудование и аппаратуру ЭЦ размещали в постах ЭЦ, совмещенных с пассажирским зданием. Переезды на участке оборудовали переездной сигнализацией и автошлагбаумами.

Для обеспечения безопасности движения поездов по перегонам участок оборудовали полуавтоматической блокировкой. Линейные цепи указанной системы разместили в магистральном кабеле связи.

На втором этапе строительство устройств СЦБ вели по титулу электрификации участка Лена—Нижеангарск-I. Была построена и действовала в 1985 г. автоблокировка на участке от Лена-Восточная—Нижеангарск-I (в том числе в Байкальском тоннеле). Система автоблокировки—однопутная, двухсторонняя, переменного тока 25 Гц. Линейные цепи автоблокировки разместили в магистральном кабеле связи.

Система ЭЦ на ст. участка Кунерма (искл.)—Нижеангарск-I Дельбичинда, Даван, Гоуджекит, Тья, Нижеангарск-I блочная с кроссовым монтажом.

Постовое оборудование и аппаратура ЭЦ на ст. Нижеангарск-I размещены в отдельно стоящем здании (посту ЭЦ), на остальных станциях и разъездах (Дельбичинда, Даван, Гоуджекит и Тья)—в постах ЭЦ, совмещенных с пассажирским зданием.

Реконструкция под электротягу существующих (построенных в 1981 г.) систем ЭЦ на станциях и разъездах участка Лена-Восточная—Кунерма (Лена-Восточная, пост 739 км, Чудничный, Звездная, Небель, Киренга, Улькан и Кунерма), заключалась в переустройстве рельсовых цепей под электротягу переменного тока, сооружении сигнализации и автошлагбаумов на переездах участка.

Протяженность тоннельной сигнализации в Байкальском тоннеле—6,7 км.

По Ленскому железнодорожному узлу в состав пусковых комплексов 1981 г. и 1985 г. ст. Портовая и Лена-Восточная оборудовали электрической централизацией с размещением

аппаратуры в отдельном посту на ст. Портовая и в совмещенном вокзале с постом ЭЦ на ст. Лена-Восточная. На ст. Лена удлиненный четный приемо-отправочный парк оборудовали устройствами ключевой зависимости со строительством здания ДСП, стрелки местного парка (11 стрелок) включены в ЭЦ с отдельным зданием ДСПП.

## 2.2. Объемы выполненных работ

Целевые задачи и физические объемы работ по устройствам СЦБ выполнял трест «Трансигналстрой» в установленные сроки и вводил в постоянную эксплуатацию.

Физические объемы устройств СЦБ приведены в табл. X.2.1.

Таблица X.2.1

Участок	Всего	В том числе по годам		
		I этап		II этап
		1981	1984	1985
Лена-Восточная—Кунерма:				
автоблокировка, км	285	—	—	285
полуавтоматическая блокировка, км	285	285	—	—
ЭЦ, стр.	242	242	—	—
Кунерма (искл.)—Нижеангарск-I (вкл.):				
автоблокировка, км	58	—	—	58
полуавтоматическая блокировка, км	—	—	—	—
ЭЦ, стр.	149	—	—	149
Итого по участку Лена-Восточная—Нижеангарск-I				
автоблокировка, км	343			
полуавтоматическая блокировка, км	285			
ЭЦ, стр.	391			

Физические объемы работ, выполненные организациями треста на участке Лена-Восточная—Нижеангарск-I приведены в табл. X.2.2.

Таблица X.2.2

Наименование работ	Количество		
	I этап	II этап	Всего
	1981 г.	1984—1985 г.	
Укладка кабеля в землю, км	292	200	492
Установка и монтаж, шт.:			
светофоров	335	417	752
электроприводов на стрелках	242	149	391
релейных шкафов	21	199	220
Монтаж постов электрической централизации, пост	9	5	14

До строительства стрелки оборудовались с возможностью выполнения сигнализации.

## 2.3. Организация

В подразделении «Основной» основные изделия строительно-монтажных и машинных пунктов.

Временные строения не строились на автопунктах, временные генподрядчики.

Для организации монтажных работ, энергоснабжения транспорта, эксплуатации генераторов.

Основной с рытьем трапециевидных экскаватором на ТКТС-2. Проводили с железнодорожной СЦБ, пусковой технологической полицией пласта мест сращивания.

Байкальский районной сигнализации.

На первом этапе Нижеангарск-I монтаж устройств «Трансигнал».

Основными проектами проектирования линии связи минимальными эксплуатационными стала трасса магистрали, станций (РР) поселки.

Строительными сооружениями жесткие трестирования.

В 1975 г. Г. ектный институт приступил к



До строительства устройств ЭЦ на станциях стрелки оборудовали электроключевой зависимостью с поэтапным включением по мере готовности путевого развития, работы по включению выполняли эксплуатационные службы сигнализации и связи БАМ ж. д.

### 2.3. Организация производства работ

В подразделениях треста «Трансигналстрой» основные материалы, конструкции и бетонные изделия поступали с завода к месту строительства. Профилактические ремонты автомашин и механизмов выполняли на прорабских пунктах в местах их базирования.

Временные здания и сооружения подразделения не строили, используя для этой цели вагоны на автоходу или железнодорожные вагоны, временные помещения, представленные генподрядчиком.

Для организации производства строительномонтажных работ использовали средства связи, энергоснабжения и железнодорожного транспорта, находящегося во временной эксплуатации генподрядчика.

Основной объем земляных работ, связанных с рытьем траншей для прокладки кабелей, выполняли экскаватором ЭТЦ-165 и траншеекопателем на железнодорожном ходу типа ТКТС-2. Прокладку кабеля на станциях производили с использованием кабелеукладчика на железнодорожном ходу КБЖ-1. Соединяли кабели СЦБ, прокладываемые в земле, по передовой технологии с применением термоусаживаемых полиэтиленовых трубок для восстановления пластмассовой оболочки и герметизации мест сращивания кабеля.

Байкальский тоннель оборудовали тоннельной сигнализацией протяженностью 6,7 км.

На первом этапе в 1981 г. на участке Лена—Нижеангарск-I выполнили строительство и монтаж устройств СЦБ организации треста «Трансигналстрой» (табл. X.2.3).

Таблица X.2.3

Наименование СМП	Место дислокации СМП	Участки работ
СМП-801	г. Москва	Звездная (Таюра) (вкл.)—Небель (вкл.) Ст. Звездная (Таюра), ст. Ния, раз. Небель
СМП-812	г. Горький	Киренга (вкл.)—Кунерма (вкл.) ст. Киренга, Улькаи, Кунерма
СМП-823	г. Белогорск Амурской обл.	Лена-Восточная (вкл.)—Чудничный (вкл.) Ст. Лена-Восточная, пост 739 км, раз. Чудничный

На втором этапе в 1984—1985 гг. на участке Лена-Восточная—Нижеангарск-I (вкл.) по титулу электрификации участка строительство и монтаж устройств СЦБ выполняли организации треста «Трансигналстрой» (табл. X.2.4).

Таблица X.2.4

Наименование СМП	Место дислокации СМП	Участки работ
СМП-806	г. Челябинск	Кунерма (искл.)—Нижеангарск-I (вкл.), в т. ч. Байкальский тоннель
СМП-815	г. Целиноград	Киренга (искл.)—Кунерма (вкл.)
СМП-818	г. Днепрпетровск	Лена-Восточная (вкл.)—Киренга (вкл.)

На участках строительства бригады квалифицированных специалистов-монтажников работали по методу бригадного подряда численностью от 6 до 8 чел.

Работы приемочными комиссиями признаны хорошего и отличного качества.

## Глава третья. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО МАГИСТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ РРЛ-БАМ

Основными требованиями при изысканиях, проектировании и строительстве радиорелейной линии связи (РРЛ) были надежная работа, минимальные затраты на строительство и эксплуатацию. Для РРЛ-БАМ основным ориентиром стала трасса будущей железнодорожной магистрали, для размещения радиорелейных станций (РРС)—железнодорожные станции и поселки.

Строительство РРЛ вели темпами, опережающими сооружение БАМа. Это предъявляло жесткие требования к срокам изысканий, проектирования и строительства РРЛ.

В 1975 г. Государственный специальный проектный институт Министерства связи СССР приступил к полевым изыскательским работам.

Работы вели в трудных условиях, большинство площадок РРС малодоступны, основным видом транспорта был вертолет. Одновременно вели маршрутную аэрофотосъемку для проверки продольных профилей трассы, для обеспечения надежности прохождения радиосигнала, экономии металла за счет снижения высоты опор. Применение аэрометодов уменьшило общее количество РРС при высокой точности профилей интервалов, сократило сроки изысканий. Общая экономия от применения аэрометодов составила 2,7 млн руб.

В 1976 г. разработали окончательный вариант трассы. Начались топографические, геодезические, геологические и аэрофотосъемочные работы.



Общая протяженность РРЛ-БАМ составляет 2801,42 км, оборудование отвечает следующим требованиям:

работа на промежуточных станциях в автоматическом режиме;

длительная работа без профилактического осмотра (два-три посещения станции в год);

малое потребление электроэнергии;

высокая надежность всех узлов;

возможность быстрой замены неисправных блоков

С учетом этих требований и сроков поставки было закуплено оборудование итальянской фирмы «Телеттра» в комплекте с источниками электропитания и контейнерами. Система телефонных каналов принята отечественного типа «Окоп», соответствующая мировым стандартам.

Радиоремонтное оборудование позволило организовать:

в магистральном стволе 1020 телефонных каналов;

в раздаточном стволе 960 телефонных каналов с возможностью выделения спектра телефонных каналов с промежуточных РРС на каждую железнодорожную станцию (пристанционный поселок);

в телевизионном стволе передачу черно-белого или цветного изображения со звуковым изображением.

На всей магистрали организовали 30 радиорелейных ответвлений от промежуточных РРС в поселки БАМа для передачи телефонных каналов и телевизионного вещания. На 20 промежуточных станциях (ПРС) выделены телефонные каналы, по кабельным линиям сообщаемые с поселками строителей. Сооружали эти ответвления за счет отдельных титулов по мере строительства новых поселков.

Строительство радиорелейного или кабельного ответвления от ПРС в поселки зависело от рельефа местности, расстояния между ПРС и поселков, экономической целесообразности решения.

Высокая надежность оборудования и большая наработка на отказ сократили количество узловых станций без аварийно-профилактических служб (АПС).

Каналы телесигнализации позволили контролировать работу оборудования ПРС.

Аппаратура телеобслуживания обеспечивает переключение информации с рабочих стволов на резервный (на участке между УРС), включение и выключение телевизионных ретрансляторов на ПРС, переключение их с одного направления ствола ТВ на обратное.

Все технологическое оборудование и источники электропитания обслуживают с узловых станций. Промежуточные станции работают в автоматическом режиме.

Плановые измерения, профилактическую работу и текущий ремонт выполняют аварийно-

профилактические группы (АПГ). Для них созданы производственные базы АПС на РРЛ-БАМ (шесть базовых на узловых станциях и две участковые).

На базовых АПС полностью ремонтируют все технологическое и электротехническое оборудование, проверяют его, регулируют и настраивают. АПГ базовых АПС организовали профилактические измерения на РРЛ.

Роль участковых АПС вспомогательная: организация аварийных выездов на ближайшие ПРС для замены неисправных узлов и блоков, которые ремонтировали на базовых АПС.

Существующих источников внешнего электроснабжения, в том числе и ненадежных маломощных электростанций, было недостаточно. Это определило необходимость создания автономных источников, работающих в необслуживаемом режиме. Отечественные автономные источники на жидком топливе (за исключением дизель-генератора) в то время отсутствовали. Поэтому возникла необходимость закупить импортную радиотехническую аппаратуру вместе с источниками электропитания, что позволило создать необслуживаемые промежуточные станции, с посещением их три раза в год.

К узловым, оконечным и промежуточным станциям, питающимся от внешних источников, запроектированы высоковольтные линии электропередачи, трансформаторные подстанции и резервные дизельные электростанции.

Для светоограждения мачт использовали отечественные светильники, работающие в проблесковом режиме. Использование светильников согласовали с Министерством гражданской авиации.

С учетом технических правил ТП 101—76 для РРЛ-БАМ здания станций и АПС построены из алюминиевых панелей, выпускаемых Талдомским заводом «Промсвязь», удовлетворяющие следующим требованиям: полная заводская готовность; отсутствие монолитного железобетона и других «мокрых» процессов; минимальная трудоемкость при монтаже. Здания рассчитаны на эксплуатацию при температурах от минус 50°C до 40°C, скоростном напоре ветра 50 м/с и снеговой нагрузки давлением 2 кПа.

Для мачт РРЛ-БАМ разработаны фундаменты, в конструкции которых не используют монолитный железобетон и другие «мокрые» процессы. Количество типов фундаментов и трудоемкость их монтажа на площадках минимальные.

Строительство фундаментов было затруднено тем, что трасса РРЛ-БАМ проходит через различные климатические зоны, вечную мерзлоту, болота, скальные грунты и районы с повышенной сейсмичностью. Встречались сильно пучинистые основания при больших глубинах сезонного промерзания.

Общая протяженность РРЛ-БАМ составляет 2801,42 км, оборудование отвечает следующим требованиям: работа на промежуточных станциях в автоматическом режиме; длительная работа без профилактического осмотра (два-три посещения станции в год); малое потребление электроэнергии; высокая надежность всех узлов; возможность быстрой замены неисправных блоков

Летом вентиляционная кондиционирование

На узлах АПС с насосами обогрева с лоты геофизическими сетями хранят в мостью и обогрев

На АПС сливные цинковые

Потребность 0,5 Гкал в поселках работают Теплопользующие

Резервные узловых дизельными рами ДГА ботающие 200 ч. Топли в двух хр

На промышленная установка в конвейерном дизельном снабжении ТС-1 установка 5 м³, давлением 5



Оборудование промежуточных станций размещали в контейнерах фирмы «Телеттра». Здания УРС, АРС и АПС, расположенные на площадках, отапливали котельными. На объектах строительства БАМа в районах с вечной мерзлотой впервые разработана система воздушно-го обогрева полов в помещениях, что сократило материальные затраты на устройство теплых полов.

Летом на узловых и оконечных станциях вентиляцию воздуха осуществляют бытовыми кондиционерами типа БК

На узловых и оконечных станциях, площадках АПС расположены артезианские скважины с насосной станцией, предусмотрен электрообогрев ствола скважины в зоне вечной мерзлоты геофизическим кабелем. Наружные сети проходят в каналах теплосети в земле (в зависимости от местных условий) и присоединены к сетям поселков. Воду для пожаротушения хранят в двух наземных резервуарах вместимостью по 50 м<sup>3</sup> каждый, которые утеплены и обогреваются. Установлена мотопомпа.

На АПС установлены очистные сооружения, сливные выгребы, подключаемые к канализационным сетям поселков.

Потребление тепла каждой РРС не превышает 0,5 Гкал/ч (кроме РРС-56 АПС и РРС-68 в поселках). Системы отопления и вентиляции работают по температурному режиму 70—95°C. Тепло поступает от собственной котельной, использующей дизельное топливо или уголь.

Резервным источником энергоснабжения на узловых РРС служили автоматизированные дизельные электростанции с дизель-генераторами ДГА-24М и ДГА-48М по III степени и работающие без обслуживающего персонала по 200 ч. Топливо для дизелей хранят в хранилищах вместимостью по 5 м<sup>3</sup>, на узловых РРС, где топливом снабжается еще и котельная — в двух хранилищах вместимостью по 50 м<sup>3</sup>.

На промежуточных РРС основная энергетическая установка — турбогенератор. Вместе с ним в конвейере для хозяйственных нужд установлен дизель-генератор мощностью 4 кВт. Для снабжения турбогенераторов топливом марки ТС-1 установлены склады вместимостью 2 × 5 м<sup>3</sup>, здесь же смонтирована емкость вместимостью 5 м<sup>3</sup> для бензина.

Опоры под антенны РРЛ-БАМ представляют трубчатые стержни, раскрепленные по высоте ярусами оттяжек из стальных канатов с жестким сердечником (по четыре оттяжки в плане). Ствол мачты собран из секций сварных труб диаметром 1220 мм и длиной от 6 до 11 м, соединенных высокопрочными болтами. Трубы изготовлены Челябинским металлургическим заводом из низколегированной стали, рассчитаны на работу в условиях Крайнего Севера. Соединение труб высокопрочными болтами исключает электросварочные работы, непригодные в условиях низких температур. Для эксплуатации мачт внутри труб смонтированы лестницы с ограждениями, люльки, перемещающиеся с наружной стороны мачт с помощью канатных блоков. Антенны РРЛ установлены на выносных конструкциях, прикрепленных к стволам мачт высокопрочными болтами.

На ряде труднодоступных станций в горных районах БАМа применены разборные металлические подставки, которые состоят из отдельных элементов собираемых в пространственную форму. Основание формы устанавливают на грунт и конструкцию заполняют камнями.

Весь комплекс сооружений размещен на возвышенных участках рельефа. Генпланы соответствуют противопожарным и санитарно-техническим нормам. Подъездные дороги примыкают к притрассовой дороге. На всех площадках сооружены вертолетные посадочные площадки.

Строительство РРЛ-БАМ вели по рабочей документации до утверждения проекта в 1976—1981 гг. В эксплуатацию РРЛ-БАМ сдавали по участкам с августа 1979 г. по декабрь 1980 г. На построенных узловых и оконечных станциях монтировали телевизионные ретрансляторы, выделяли и передавали строительным организациям телефонные каналы.

Проектирование и строительство основных сооружений РРЛ-БАМ с вводом телевизионного и радиоточного каналов завершили в 1981 г. (на год раньше срока). В апреле 1981 г. (на год раньше срока) ввели 1325 тыс. телевизионных каналов-километров. Всего в эксплуатацию введено 1944,5 тыс. междугородных телефонных каналов-километров.



# ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

## Глава первая. ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Байкало-Амурская ж.-д. магистраль от ст. Лена до участковой ст. Таксимо (1462 км) запроектирована электрифицированной на переменном токе по системе  $2 \times 25$  кВ промышленной частоты. В начальном периоде строительства подали напряжение 110 кВ (в габаритах 220 кВ) с переводом в 1979—1985 гг. на напряжение 220 кВ.

Внешнее электроснабжение осуществляют от Усть-Илимской и Братской ГЭС.

В соответствии с установленным сроком Минэнерго сдало в эксплуатацию участок ЛЭП от Усть-Илимской ГЭС до Байкальского тоннеля в 1976 г. и несколько позже—до ст. Нижнеангарск-I.

Для преобразования напряжения применяли временные комплекные трансформаторные подстанции напряжением 110/35/10 кВ типа КТПБ, находящиеся на балансе Главбамстроя. В последующем электроэнергия поступала через построенные подстанции Минэнерго СССР Киренга и Нижнеангарск напряжением 220/110/35 кВ и тяговые подстанции МПС. В перспективе предусматривается строительство Министерством энергетики и электрификации СССР от Усть-Илимской ГЭС до ст. Нижнеангарск-I ЛЭП-500 кВ. Схема внешнего электроснабжения западного участка БАМа приведена на рис. XI.1.1.

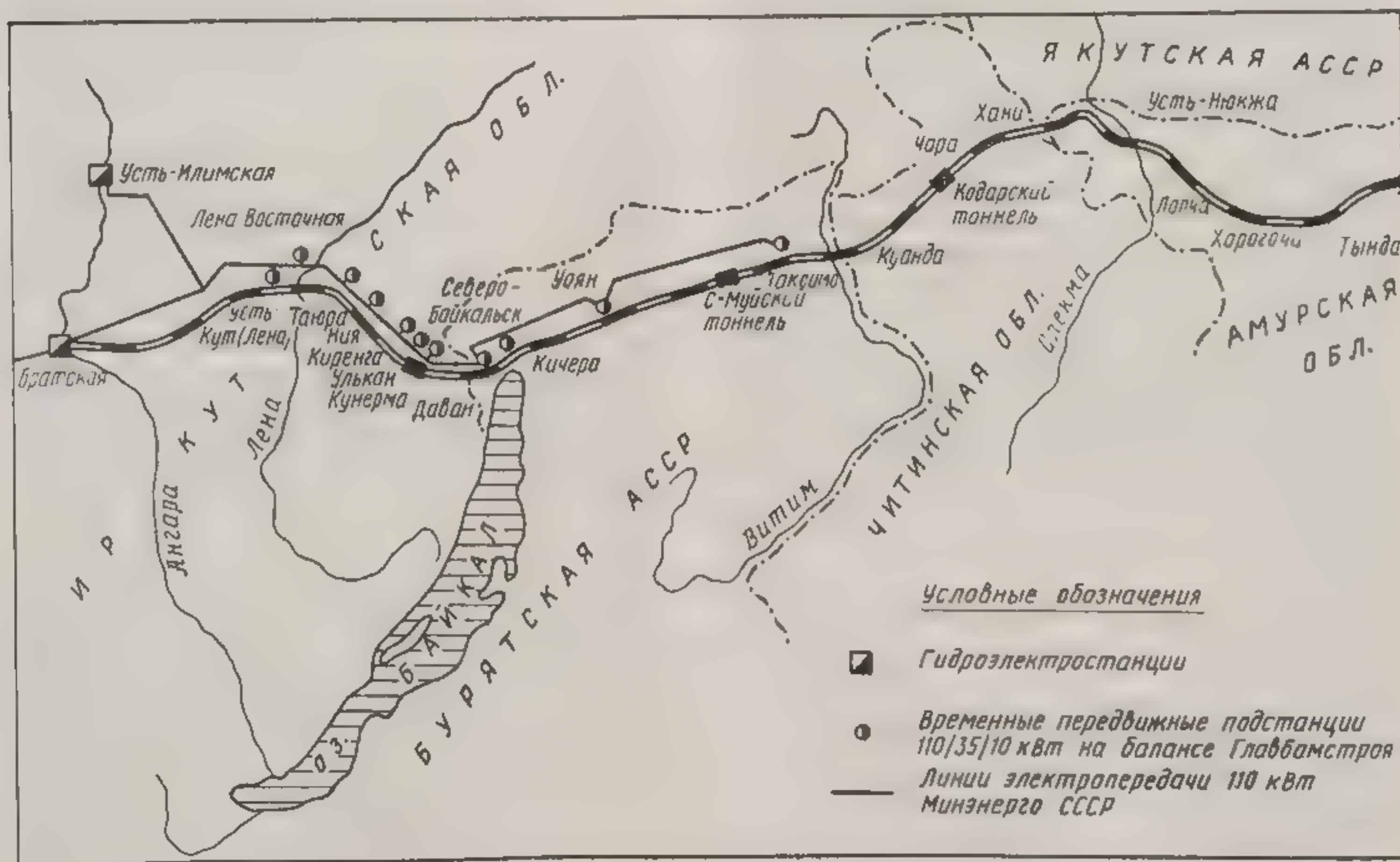


Рис. XI.1.1. Схема внешнего электроснабжения западного участка БАМа



## Глава вторая ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

### 2.1. Расчеты системы тягового электроснабжения

В качестве расчетных поездов в четном направлении принят пакет из двух поездов массой 6800 т + 4000 т и один поезд массой 4000 т навстречу, в нечетном направлении—два поезда массой 4000 т в пакете и один поезд массой 6800 т навстречу.

Для грузового движения в качестве расчетного принят электровоз серии ВЛ-85, для пассажирского движения—ВЛ-60.

Расчетные сроки: первый год эксплуатации—1990 г., пятый год эксплуатации—1995 г., десятый год эксплуатации—2000 г. Размеры грузовых потоков на расчетные годы в грузовом направлении в 1990 г. составляют 20 млн т, в 1995 г.—24,8 млн т, в 2000 г.—27 млн т.

Сечение контактной сети проверено по наибольшим токам фидеров за период 20 мин и по уровню напряжения на токоприемнике электровоза. Результаты расчетов сечения контактной сети питающих проводов и уровней напряжения приведены в табл. XI.2.1.

Таблица XI.2.1

Наименование тяговых подстанций	Длина зоны, км	Марка провода		Уровень напряжения, кВ
		контактной сети	питающих проводов	
Усть-Кут (сущест.)	21,1	ПБСМ95+МФ100	—	26,2
Лена-Восточная	50,0	Нечетный путь ПБСМ95+МФ100	Нечетный А185	25,9
		Четный путь М95+МФ100	Четный 2А185	
Звездная	37,3	ПБСМ95+МФ100	А185	26,2
Ния (из пускового комплекса искл.)	66,9	ПБСМ95+МФ100	2А120	23,4
Киренга	40,8	ПБСМ95+МФ100	А185	26,3
Улькан	52,1	ПБСМ95+МФ100	А185	24,2
Кунерма	32,5	Нечетный путь ПБСМ95+МФ100	Нечетный А185	25,7
		Четный путь М95+МФ100	Четный 2А150	
		Байкальский тоннель ПБСМ105+2-МФ100	2А160	
		Временный обход тоннеля М95 : МФ100	2А150	
Даван	50,0		2А160	
Нижнеангарск-I				

### 2.2. Тяговые подстанции

Тяговые подстанции имеют первичное напряжение по двухцепной ВЛ—220 кВ с одно-

сторонним питанием. Для электроснабжения на подстанциях установлены по три однофазных трансформатора.

Тяговую подстанцию на ст. Лена-Восточная выполнили конструктивно опорной, в отчетном периоде подключили по схеме транзитной подстанции, в последующем переоборудуют в опорную станцию. Тяговые подстанции на Звездной, Улькане и Кунерме выполнены транзитными по схеме мостика, на раз. Даван—по индивидуальному проекту. Тип трансформаторов № 1, 2 и 3 ОРДТНЖ-25000/220 ХП1, мощность 25 тыс. кВ·А, напряжение 230/11/27,5 кВ.

Подстанция на Киренге построена совмещенной с районной подстанцией с первичным напряжением 110 кВ. Конструктивно тяговый блок выполнен согласно техническим условиям Братских сетей РЭУ «Иркутскэнерго», тип трансформаторов № 1, 2 и 3 ОРДТНЖ-25000/110 ХЛТ, мощность 25 тыс. кВ·А, напряжение 115/11/27,5 кВ.

Подстанцию Нижнеангарск-I построили по типовому проекту с некоторыми изменениями: на открытой части соорудили ОРУ—220 кВ, ОРУ-2×25 кВ, ОРУ—35 кВ; РУ—10 кВ разместили в отдельно стоящем здании, тип трансформаторов № 1, 2, и 3 ОРДТНЖ-25000/220 ЭЛ1, мощность 25 тыс. кВ·А, напряжение 230/11/27,5 кВ.

Тяговая подстанция Ния из пускового комплекса исключена.

Схемы тяговых подстанций разработаны институтом «Трансэлектропроект» и согласованы Главтехуправлением Минэнерго (№ 8-1/15-32 от 26.11.81).

### 2.3. Контактная сеть

На перегонах смонтировали компенсированную контактную подвеску, на станциях—полукompенсированную. Исполнение подвески рассчитано на применение системы 2×35 кВ. В качестве опорных конструкций применили опоры контактной сети повышенной стойкости и жесткие поперечины в северном исполнении.

Опоры контактной сети—железобетонные типа СКЦС длиной 13,6 и 10,8 м, СКМ длиной 15,6 м (рис. XI.2.1). Фундаменты железобетонных опор—трехлучевые типа ТС длиной 3,5—4,5 м, анкеры—ТАС длиной 4 и 4,5 м. В отдельных случаях применили металлические опоры.

На отдельных пунктах в качестве поддерживающих конструкций применили жесткие поперечины по типовому проекту № 396, на перегонах—прямые наклонные неизолированные консоли.

Марки проводов контактной подвески на главных путях указаны в табл. XI.2.1. На приемо-отправочных путях отдельных пунктов применили провода марки ПБСМ1-70+МФ85 Система подвески на перегонах цепная, ком-





Рис. XI 2.1. Контактная сеть

пенсированная со смещением несущего троса в сторону зигзага на 0,8 м от оси пути. На отдельных пунктах подвеска полукompенсированная цепная с эластичным подвешиванием фиксаторов.

На опорах контактной сети смонтированы линия продольного электроснабжения железнодорожных потребителей (ДПР) с проводами марки 2ХАС-35 и провод электроснабжения автоблокировки (ПР) марки АС-35 напряжением 27,5 кВ. Провода ДПР используют для поездной радиосвязи. На станциях смонтированы линии освещения и электроснабжения.

Контактная подвеска в Байкальском тоннеле смонтирована ромбической, цепной, безфиксаторной, марка проводов—ПБСМ1-95+2МФ-100. Длина анкерных участков у порталов равна 1 км, в середине тоннеля—3 км. По трассе временного железнодорожного обхода тоннеля смонтировали фидерную линию, состоящую из питающего провода 2ХА-150 системы 2Х25 кВ, ЛЭП—27,5 кВ и провода автоблокировки.

Эксплуатацию контактной сети осуществляют дистанциями контактной сети.

#### 2.4. Посты секционирования и автотрансформаторные пункты

Расчеты токов короткого замыкания и максимальных рабочих токов в контактной сети подтвердили необходимость сооружения сети

постов секционирования совмещенными с автотрансформаторными пунктами системы 2Х/25 кВ. На всех постах сохранена параллельная компенсация, мощность компенсирующих устройств соответствует проекту. Компенсирующие устройства на двух постах секционирования мощностью по 9600 кВ·А состоят из двух блоков, каждый из которых может отключаться в ночное время по требованию энергопоставляющей организации.

В зданиях постов секционирования и автотрансформаторных пунктов предусмотрено помещение для обогрева работников. Строительная часть постов выполнена с учетом строительства второго пути.

Схема секционирования контактной сети разработана и выполнена с учетом последующего ввода всех автотрансформаторных пунктов, постов секционирования и полного проектного развития станций.

#### 2.5. Основные показатели

Основные технико-экономические показатели электрификации участка ст. Лена—Нижнеангарск-1 приведены в табл. XI.2.2.

Таблица XI.2.2

Показатели	Количество по уточненному проекту		
	участки		Всего
	Лена—Байкальский тоннель	Байкальский тоннель—Нижнеангарск	
Эксплуатационная длина, км	285,3	57,4	342,7
Годовое электропотребление на тягу поездов на шинах 27 кВ на 1995 г., млн кВ·А/ч	658,8	101,2	760,2
Удельная средняя мощность электропотребления на тягу поездов, кВ·А/км	250,2	201	—
Мощность компенсирующих устройств, кВ·А	38400	4800	43200
Количество тяговых подстанций, шт.	5 (6)*	2	7 (8)*
Среднее расстояние между тяговыми подстанциями, км	47	50,1	—
Развернутая длина контактной сети, км	557	141	698
Отношение развернутой длины контактной сети к длине участка	1,92	2,2	—
Количество постов секционирования, совмещенных с автотранспортным пунктом (АТП), шт.	6	1	7
Автотрансформаторные пункты, шт.	16	3	19
Энергоустановки, шт.	1	1	2
Дистанции контактной сети, шт.	6	2	8
Сетевые районы, шт.	2	1	3
Энергодиспетчерские пункты	2	1	3

Примечание\* Звездочкой отмечены подстанции, введенные в действие

31. Э...  
дорожных  
смотрено  
ние 10 кВ  
нах и раз  
продольн  
ПР. Расче  
кам, полу  
стоянную  
чение сос  
Ленского  
вития баз  
строймеха  
порта. На  
мещенных  
расчетных  
Мощно  
ным) под  
Дизель  
станций  
объектов  
домах свя  
на ст. Ле  
Киренга,  
мощность  
Электр  
осущест  
станции  
На ста  
ников све

4.1. Ор  
Монтаж  
дов ДПР  
подстанц  
ЭМП-707  
ний элект  
ных подс  
освещени  
энергомо  
Минтранс  
1986 г.).  
Структ  
мавших у  
снабжения  
(вкл.), пр  
4.2. Ор  
тия  
В целях  
работ, со  
уровня м  
поездов  
прорабск  
ми, в т  
МШТС-2  
дельные  
укомплек



## Глава третья ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

3.1. Электроснабжение тяговых железнодорожных потребителей на станциях предусмотрено от тяговых подстанций на напряжение 10 кВ, линейных потребителей на перегонах и разъездах—на напряжение 27,5 кВ от продольных линий электроснабжения ДПР и ПР. Расчетные нагрузки соответствуют нагрузкам, полученным на период сдачи линии в постоянную эксплуатацию на электротяге, исключение составляет рост сторонних потребителей Ленского железнодорожного узла за счет развития базы трестов «Мостострой-9», «Запбамстроймеханизация» и Осетровского речного порта. Нагрузки остальных потребителей, размещенных на линии, сохранились в пределах расчетных.

Мощность, отнесенная к тяговым (районным) подстанциям, указана в табл. XI.3.1

Дизельные автоматизированные электростанции для аварийного электроснабжения объектов I категории размещены в постах ЭЦ, домах связи, тяговых подстанциях, в котельных на ст. Лена, Лена-Восточная, Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Кунерма, Нижнеангарск-I мощностью 500 кВт.

Электроснабжение Байкальского тоннеля осуществляется от ЗРУ—10 кВ тяговой подстанции Даван.

На станциях и разъездах в качестве источников света применены прожекторы с галоген-

ными лампами, размещаемые на конструкциях контактной сети, светильники с ртутными лампами высокого давления.

Опоры воздушных линий электроснабжения—железобетонные

3.2. Телемеханизация устройств электроснабжения предусмотрена по системе «Лисна». На участке запроектировано два диспетчерских круга: Лена-Восточная (искл.)—Улькан (вкл.) и Улькан—Кичера. Они отнесены к Северобайкальскому диспетчерскому пункту. Передача информации на диспетчерские пункты—по каналам МПС.

Таблица XI.3.1

Станция	Расчетная нагрузка, кВт	
	Общая	В том числе сторонних потребителей
Осетрово	7700	2500
Лена-Восточная	12500	9000
Звездная	2300	300
Ния	10300	7000
Киренга	4900	1900
Улькан	16500	13000
Кунерма	4000	500
Даван-Нижнеангарск	23000	13000
Всего:	81200	47200

## Глава четвертая. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ И СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ

### 4.1. Организационная структура

Монтаж контактной сети, питающих проводов ДПР, линий автоблокировки и тяговых подстанций производили ЭМР-705, ЭМП-706, ЭМП-707 треста «Трансэлектромонтаж», линейных электропередач 35/10 кВ, трансформаторных подстанций, распределительных сетей и освещение станций—ЭП-764 треста «Трансэнергомонтаж» Главтрансэлектромонтажа Минтрансстроя (сентябрь 1983 г.—июнь 1986 г.).

Структура подразделений трестов, принимавших участие в электрификации и электроснабжении участка Лена—Нижнеангарск-I (вкл.), приведена в табл. XI.4.1.

### 4.2. Организационно-технические мероприятия

В целях улучшения организации монтажных работ, сокращения ручного труда, повышения уровня механизации работ электромонтажных поездов провели мероприятия по оснащению прорабских участков машинами и механизмами, в том числе машинами МШТС-2ПМ, МШТС-2А, автомотрисами АГВ и АГВМ. Отдельные прорабские участки дополнительно укомплектовали новыми четырехосными рас-

точными платформами, автокранами. В механических мастерских ЭМП за счет применения крана КДЭ механизировали работы по уборке и подаче под покраску металлоконструкций при их изготовлении.

Поставляли оборудование (кроме 110 и 220 кВ) для тяговых подстанций, консоли, кронштейны, металлоконструкции и детали для монтажа контактной сети заводы треста «Трансэлектромонтаж» (Люберецкий электро-механический завод и Тбилисский электротехнический завод) и треста «Трансэнергомонтаж» (Батайский энергомеханический завод). Отдельные металлоконструкции изготавливали в механических мастерских электромонтажных поездов. Все металлоконструкции и детали контактной сети (хомуты, штанги) изготовлены из низколегированной стали марки 09Г2С.

Энергомонтажный поезд (ЭП-764) на участке выполнял монтажные работы. Устанавливали опоры, строили трансформаторные подстанции генподрядные подразделения трестов «Ленабамстрой» и «Нижнеангарсктрансстрой». Энергомонтажные поезда были обеспечены необходимыми машинами и механизмами (тепловоз ТПК-2, кран КДЭ-613, автомотриса



М. П. №	Место дислокации	Объект
ЭМП-705 В том числе прорабский участок	Ст. Новокузнецк Кемеровской железной дороги	Участок Лена—Нижнеангарск-I
№ 1	Ст. Нижнеангарск-I БАМ ж. д	Монтаж контактной сети на участке Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I (вкл.)
№ 4	Ст. Лена Восточно-Сибирской железной дороги	Монтаж контактной сети на участке Лена—Ния и второго пути Лена—Чудничный
№ 5	Ст. Арысь Алма-Атинской железной дороги	Монтаж контактной сети на участке Ния (вкл.)—Киренга—Байкальский тоннель
№ 7	Ст. Джилга Среднеазиатской железной дороги	Монтаж тяговой подстанции на ст. Улькан
№ 8	Ст. Арысь Алма-Атинской железной дороги	Пусконаладочные работы на тяговых подстанциях на ст. Улькан и Нижнеангарск-I
№ 9	То же	Монтаж тяговой подстанции на ст. Нижнеангарск-I
ЭМП-706	Ст. Богданович Свердловской железной дороги	Монтаж тяговых подстанций на ст. Ния, Кунерма
ЭМП-707	Ст. Фастов Юго-Западной железной дороги	Монтаж тяговой подстанции на раз. Даван
ЭП-764	Ст. Тында БАМ ж. д	Объекты энергоснабжения и освещения станций ЛЭП-35/10

АС-1А, автодрезина АГМУ, вышки на железнодорожном ходу МШТС 2Г и автоходу МШТС-2А, автомашины)

#### 4.3. Описание выполненных работ

При монтаже контактной сети питающих проводов, ДПР и линии автоблокировки применили следующие машины и механизмы: автомотрисы ДМС, АГВ и АГВМ, монтажные машины МШТС-2А и МШТС-2ПМ, краны на автоходу

При раскатке проводов контактной сети с применением автомотрисы АГВМ внедрили метод временной фиксации зигзагов в кривых участках пути. При установке фиксаторов на контактную сеть и регулировке цепной подвески с автомотрисы одновременно применяли монтажную съемную вышку для чистовой регулировки контактной сети

При монтаже контактной сети на станциях для оперативной связи между руководителями работ и монтажными бригадами использовали переносные радиостанции РН-12Б.

При раскатке проводов линий ДПР, расположенных с полевой стороны опор контактной сети, применяли машины МШТС-2А, что позволяло осуществить раскатку без занятия перегонов. Одновременно с этим устанавливали кронштейны. Машину МШТС-2А применяли при монтаже цепной подвески в местах, где был возможен проезд по полотну второго не уложенного пути.

#### 4.4. Сроки выполнения работ

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 1979 г. был установлен срок ввода участка в эксплуатацию—1985 г., а в Постановлении от 1985 г. указывалось, что участок Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I должен быть сдан в эксплуатацию в 1985 г. с электрификацией.

Работы по электрификации начались в сентябре 1983 г., закончены и предъявлены Государственной комиссии в декабре 1985 г.

Из-за необходимости проведения пусконаладочных работ в зимних экстремальных условиях БАМа участок введен в эксплуатацию МПС в июне 1986 г.

#### 1.1. Схемы

Схемы водонапорных: водозаборных станций, насосных сетей, водопроводов

#### 1.2. Характеристики

Пункты водозабора: расклевочная, Звездочная, Нижнеангарская, Молчановская, Умбелла, Каменская, Голубовская, На ст. Поронайские объекты подстанции Осетровского

На ст. Звездочная 1981 г. построены алюминиевые тельный переносного слоя, колодца. Для ких частиц грунта заделана с

На ст. Нижнеангарская зованная система

На разъезде централизованная хозяйственно-питьевая ст. Нижнеангарской и в обр. приняты зам. снабжения. Изжат подземные, ществляют ск

Схема водоснабжения: следующая: насосами по потребителям варительно разводящей (проводом). З

Все. Вся испольветствует трепитьевая». В



## Глава первая ВОДОСНАБЖЕНИЕ

## 1.1. Схемы водоснабжения участка

Схемы водоснабжения на всех станциях одинаковы: водозаборные сооружения, насосные станции, напорные водоводы, напорно-разводящие сети, водоемное сооружение.

## 1.2. Характеристика источников водоснабжения

Пункты водоснабжения с собственным водозабором расположены на ст. Лена, Лена-Восточная, Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Куерма, Нижнеангарск-I и на разъездах Чудничный, Молчан, Таковка, Небель, Марикта, Умбелла, Калакачан, Дельбичинда, Даван, Тья, Гоуджекит.

На ст. Портовая и Якурим проектируемые объекты подключены к сетям водопровода Осетровского речного порта.

На ст. Звездная по пусковому комплексу 1981 г. построен шахтный колодец для забора аллювиальных вод р. Нии. За непродолжительный период произошло заиливание водопосного слоя, что привело к снижению дебита колодца. Для исключения перемещения мелких частиц грунта при откачке воды из колодца заделана фильтрующая траншея с заполнением крупным дренирующим материалом.

На ст. Нижнеангарск-I построена централизованная система водоснабжения.

На разъездах Даван, Тья и Гоуджекит децентрализованное водоснабжение только для хозяйственно-питьевых нужд. Кроме того, на ст. Нижнеангарск-I в котельной, компрессорной и в объединенном электровазном депо приняты замкнутые оборотные системы водоснабжения. Источниками водоснабжения служат подземные воды, каптаж которых осуществляют скважинами глубиной от 35 до 70 м.

Схема водоснабжения ст. Нижнеангарск-I следующая: воду из скважин погружными насосами по напорно-разводящей сети подают потребителям и в напорные резервуары, предварительно подогревая (сети водопровода и разводящей сети уложены совместно с теплопроводом). Здания и сооружения сейсмостойкие.

Вся используемая для снабжения вода соответствует требованиям ГОСТ 2874-84 «Вода питьевая». В целях обеспечения качества воды

на всех водозаборах предусмотрено обеззараживание воды. На скважинных водозаборах станций Лена-Восточная, Ния, Куерма и на всех разъездах предусматриваются бактерицидные устройства.

## 1.3. Потребность воды, здания и оборудование, технология подачи воды, пожарные водоемы. Недостатки и меры

Расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды определены по нормам СНиП 2.04.02-84 и приняты на жителя 300 л в сутки, на производственные нужды—по типовым проектам или технологическим расчетам.

Расчетный расход воды по станциям составляет: Лена—3791 м<sup>3</sup>/сут; Ния—395 м<sup>3</sup>/сут; Портовая—30 м<sup>3</sup>/сут; Киренга—898 м<sup>3</sup>/сут; Якурим—2 м<sup>3</sup>/сут; Улькан—418 м<sup>3</sup>/сут; Лена-Восточная—510 м<sup>3</sup>/сут; Куерма—425 м<sup>3</sup>/сут; Звездная—447 м<sup>3</sup>/сут; Даван—21 м<sup>3</sup>/сут; Нижнеангарск-I—5000 м<sup>3</sup>/сут.

На разъездах расход воды составляет 0,2—0,5 м<sup>3</sup>/сут. Расход воды на наружное пожаротушение принят на ст. Лена и Киренга равным 15 л/с, на остальных станциях—10 л/с; на внутреннее пожаротушение—5 л/с. Количество пожаров для каждой станции принято по одному. На всех станциях, кроме ст. Портовая и ст. Якурим, запроектированы пожарные посты на две автомашины, на ст. Лена—на четыре, на ст. Нижнеангарск-I—на шесть.

Источниками водоснабжения на всех станциях приняты подземные воды аллювиальных отложений (ст. Звездная, Киренга, Улькан и разъезды Молчан, Таковка и Дельбичинда) и коренных пород (ст. Лена, Лена-Восточная, Ния, Куерма, Нижнеангарск-I).

На ст. Лена, Звездная, Киренга, Улькан предусмотрено хлорирование воды. Чугунные и стальные водопроводные трубы на ст. Лена, Лена-Восточная, Улькан, Куерма, частично на ст. Звездная, Киренга, укладывают в грунт на глубину промерзания. На ст. Ния, Звездная, Нижнеангарск-I, разъезд Даван прокладывают сети водопровода в канале тепло-сети.

Водоемными сооружениями на ст. Лена, Лена-Восточная, Звездная, Ния, Киренга приняты подземные напорные резервуары вмести-



мостью 2×250 м³. На ст. Улыган, Куерма, Нижнеангарск-I и разъезд Даван построены водонапорные башни

#### Наружные сети водопровода

Сети водопровода прокладывали или совместно с тепловыми сетями, или под землей в сопровождении теплового спутника. Проектные организации закладывали в технические

... водопроводов рекомендуемую Красноярским институтом «Промстройинипроект» незамерзающую арматуру «Норильского» типа. Серийный выпуск такой арматуры промышленностью не был налажен, не выпускали ее и предприятия «Главстроймеханизации», поэтому на сетях устанавливали стальную арматуру серийного производства.

## Глава вторая. КАНАЛИЗАЦИЯ

### 2.1. Схема системы канализации

Централизованная канализация с полной биологической очисткой сточных вод на аэротенках предусмотрена на ст. Лена, Лена-Восточная, Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Куерма, Нижнеангарск-I

Производственные сточные воды перед сбросом в общую канализацию очищали на нефтеловушителях. Ливневые воды с площадок мойки автомобилей, складов ГСМ собираются дождеприемниками и поступают на очистку в нефтеловушки, после чего сбрасываются в общую канализацию.

С территории ст. Лена ливневые воды поступают на очистку в нефтеловушку и сбрасываются в руч. Осиновый. После очистки концентрация загрязнений производственных и ливневых сточных вод по нефтепродуктам составляет 15 мг/л, по взвешенным веществам—25 мг/л.

### 2.2. Необходимые объемы сброса канализационных вод. Типы и мощности очистных сооружений

Расход сточных вод на ст. Лена составляет 8032 м³/сут, на ст. Лена-Восточная—400 м³/сут, на ст. Звездная—345 м³/сут, на ст. Ния—345 м³/сут, на ст. Киренга—700 м³/сут, на ст. Улькан—320 м³/сут, на ст. Куерма—320 м³/сут, на ст. Нижнеангарск-I—9000 м³/сут.

На ст. Лена канализационные очистные сооружения построены производительностью 10000 м³/сут по типовому проекту № 902-2-205; на ст. Киренга (рис. XII.2.1)—700 м³/сут, по типовому проекту № 902-2-154; на ст. Лена-Восточная, Звездная, Ния, Улькан, Куерма (рис. XII.2.2)—400 м³/сут по типовому проекту № 902-2-194; на ст. Нижнеангарск-I—20000 м³/сут по типовому проекту № 902-2-215.

Основные объемы работ приведены в табл. XII.2.1.

### 2.3. Сооружение и оборудование устройств канализации, их недостатки и меры по обеспечению нормальной работы

Канализационные колодцы, насосные здания административно-бытовых помещений, очистных сооружений строили из привозного кирпича; емкости аэротенков на очистных сооружениях—из монолитного бетона.

Несоответствие водоотведения водопотреблению возникло из-за невозвратимых потерь

воды на поливку территории, подпитку систем отопления, восполнение потерь оборотного водоснабжения компрессорных, технологических потерь в котельных

Загрязнения хозяйственно-бытовых сточных вод на всех станциях по взвешенным веществам составляли 217 мг/л, по БПК—250 мг/л.

Централизованная система канализации предусмотрена только на ст. Нижнеангарск-I по неполной раздельной схеме. Бытовые и производственные сточные воды самотеком отводятся в приемные резервуары насосных станций, которые перекачивают их на общестанционные сооружения полной биоочистки.

Основные показатели систем водоснабжения и канализации приведены в табл. XII.2.2.

### 2.4. Канализационные сети

Канализационные трубопроводы прокладывали по территории населенного пункта под землей. По незастроенной территории и по промышленной зоне была возможна наземная или надземная прокладки канализационных трубопроводов. При подземном варианте трубопроводы прокладывали с минимальным заглублением в грунт. Колодцы на сетях канализации применяли из сборных железобетонных колец. Под дном колодца предусматривалась изоляция из глинобетона. Обсыпали колодцы непучинистыми грунтами, закрывали двумя крышками с теплоизоляцией. Сеть канализации применяли закрытой с установкой в колодцах ревизий вместо лотков.

Канализационные выпуски из зданий подвешивали к цокольному перекрытию или прокладывали в проветриваемых каналах. Для канализационных трубопроводов применяли стальные, чугунные водопроводные трубы. К 1984 г. строительно-монтажные работы по прокладке инженерных сетей на участке Лена—Байкальский тоннель закончили.

Объем выполненных работ в тыс. руб. по строительству сетей трестом «Бамтранстехмонтаж» приведен в табл. XII.2.3.

Канализационные сети выполнены из чугунных, асбоцементных и бетонных труб. Чугунные трубы используют для напорных коллекторов, на переходах через железные дороги и в местах пересечений с водопроводом.



Таблица XII.2.1

Наименование показателей и объектов строительства	По уточ- ненному проекту	Выполнено на 01.01.86
Шахтный колодец, шт., на стан- циях:		
Звездная	1	1
Лена (на ручье Мельничном)	1	1
Киренга	1	1
Шахтные колодцы на разъездах, шт.	3	1
Артезианские скважины, шт., на ст. Лена-Восточная, шт.	5	5
Артезианские скважины на очистных сооружениях на стан- циях:		
Звездная	1	1
Ния	1	1
Улькан	2	2
Кунерма	4	3
на разъездах	6	3
Водосборные галереи, шт., на станциях:		
Лена (руч. Мельничный)	1	1
Лена-Восточная	1	—
Насосные станции над скважина- ми на ст. Лена-Восточная, шт.	2	2
Насосные станции над скважина- ми, шт., на очистных сооружениях на станциях:		
Звездная	1	1
Ния	1	1
Улькан	2	2
Кунерма	4	3
на разъездах	4	2
Насосные станции над шахтными колодцами на разъездах, шт.	5	1
Насосные станции с горизонталь- ными насосами, шт., на станциях:		
Лена, Таюра, Киренга	4	3
Сети водопровода, км, на ста- циях:		
Лена, Лена-Восточная	8,312	6,499
Звездная	1,721	1,655
Киренга	0,480	0,480
Улькан	3,857	3,957
Кунерма	4,132	3,781
Водовод на ст. Лена, шт.:		
водосборная галерея	2	—
хлораторная	1	—
фтораторная	1	—
резервуары вместимостью 250 м³	4	—
насосная станция подъема воды	2	—
будки сторожей	3	—
уборные на одно очко	3	—
трансформаторная подстанция	3	—

Продолжение т. XII.2.1

Наименование показателей и объектов строительства	По уточ- ненному проекту	Выполнено на 01.01.86
Автодорога к водозабору, км	5,5	—
Усиление водоснабжения на ст. Лена		
водовод, км	5,34	—
Напорные резервуары вместимо- мостью 250 м³, шт., на станциях		
Лена	2	2
Лена-Восточная	2	2
Звездная	2	2
Ния	2	2
Киренга	2	2
Пожарные резервуары, шт., на станциях		
Лена-Восточная	4	2
Звездная	4	2
Кунерма	2	2
раз. Небель	2	2
Резервуары оборотного водоснаб- жения компрессорных на ст. Ле- на, Лена-Восточная, Портовая, Киренга, шт	3	5
Водонапорная башня на ст. Уль- кан, шт.	1	1
Водонапорная башня на ст. Ку- нерма, шт	1	1
Канализационные насосы, шт., на станциях:		
Лена	6	8
Лена-Восточная	1	—
Звездная	2	2
Кунерма	—	—
Сети канализации, км, на стан- циях:		
Лена	—	—
Лена-Восточная	5,559	4,550
Звездная	7,353	6,460
Ния	4,814	4,638
Киренга	5,964	5,164
Улькан	5,894	5,970
Кунерма	6,245	6,410
Канализационные очистные со- оружения, шт.:		
производительностью 10000 м³/сут на ст. Лена	1	1
производительностью 400 м³/сут на ст. Лена-Восточная, Звезд- ная, Ния, Улькан, Кунерма	5	5
производительностью 700 м³/сут на ст. Киренга	1	1
производительностью 20000 м³/сут на ст. Нижнеан- гарск-I	1	1
Сети канализации на ст. Нижне- ангарск-I, км	42,54	36,45





Рис. XII.2.1. Очистные сооружения на ст. Киренга



Рис. XII.2.2. Очистные сооружения на ст. Кунерма

На

Насосны  
скважин

Пункты

Резерву  
вместим  
шт.

Расчетн  
и стоков

Напорн

Напорн  
сети, км

Канализ  
сосные с

Очистны  
произво  
вой кан  
ставе, ш

голови

блока  
емкос

блока

хлора

иловы

иловы

ций

произ

пусов

3.1.

снабжение

Потр

дорожн

и служ

Ст. Лен

Отопл

Горячее

наибо

средн

Горячее

наибо

средн

Технол

Технол



Таблица XII 22

Наименование	Всего	В том числе			
		Даван	Гоуд-же-кит	Тыя	Ниж-неан-гарск-1
Насосные станции над скважинами, шт.	14	6	1	1	6
Пункты подогрева воды	1	—	—	—	1
Резервуары запаса воды вместимостью 3000 м³, шт.	2	—	—	—	2
Расчетные расходы воды и стоков, м³/сут	663,5 4639,2	—	—	—	663,5 4639,2
Напорные водоводы, км	2,3	—	—	—	2,3
Напорно-разводящие сети, км	24,38	0,68	—	—	23,7
Канализационные насосные станции, шт.	4	—	—	—	4
Очистные сооружения производственно-бытовой канализации в составе, шт.:					
головного блока	1	—	—	—	1
блока технологической емкости	1	—	—	—	1
блока доочистки	1	—	—	—	1
хлораторной	1	—	—	—	1
иловых площадок	1	—	—	—	1
иловых насосных станций	1	—	—	—	1
производственных корпусов	1	—	—	—	1

Продолжение табл. XII 22

Наименование	Всего	В том числе			
		Даван	Гоуд-же-кит	Тыя	Ниж-неан-гарск-1
административно-лабораторных корпусов	1	—	—	—	1
Очистные сооружения дождевых стоков, шт.:					
нефтеловушки	1	—	—	—	1
фильтры	1	—	—	—	1
Очистные сооружения, шт.	6	—	—	—	6
Самотечная сеть, км	17,25	0,25	—	—	17
То же напорная, км	4	—	—	—	4
Самотечная сеть дождевой канализации, км	2	—	—	—	2

Таблица XII 23

Виды и состав работы	Годы					Всего
	1980	1981	1982	1983	1984	
Участок Лена—Байкальский тоннель						
Водопровод	290	240	340	290	23	1003
Канализация	264	324	264	204	11	1067
Теплоснабжение	382	382	462	302	89	1618
Участок Байкальский тоннель—Нижнеангарск						
Водопровод	45,4	40,4	50,4	45,4	39	220,6
Канализация	16,2	16,2	16,2	16,2	15	80
Теплоснабжение	100,1	100,8	102,3	99,8	89,7	1300

## Глава третья. ТЕПЛОФИКАЦИЯ

## 3.1. Схема потребности мощности теплоснабжения участков

Потребителями тепловой энергии железнодорожной линии являются производственные и служебно-технические здания, сооружения

различных служб на отдельных пунктах, жилые, общественные и культурно-бытовые здания поселков.

Расходы тепла потребителями по видам теплоносителей приведены в табл. XII 31.

Таблица XII 31

Раздельный пункт тепловой нагрузки	Наименование теплоносителя	По уточненному проекту	По состоянию на 01.01.86
Ст. Лена			
Отопление, вентиляция, Гкал/ч	Перегретая вода с температурой 150°C	42,56+14,65 суш. + +6,28 стор.=63,49	20,2+14,65 суш.=34,85
Горячее водоснабжение, Гкал/ч:	Горячая вода с температурой 65°C		
наибольшее		11,44+9,32 суш. + +1,26 стор.=22,02	7,13+9,32 суш.=16,45
среднее		4,36+13,17 суш. + +0,63 стор.=8,26	3,27+3,27 суш.=6,54
Горячее водоснабжение, Гкал/ч:		2230	1575
наибольшее		131	155
среднее		37,98	25,57
Технологические нужды, т/ч	Насыщенный пар давлением 0,6 МПа	21,50	14,47
Технологические нужды, Гкал/ч			



Расчетный пункт тепловой нагрузки	Исходные данные	Генератор	По состоянию на 01.01.86
<i>Ст. Лена-Восточная</i>			
Отопление, вентиляция, Гкал/ч	Перегретая вода с температурой 150°C	7,1	5,04
Горячее водоснабжение, Гкал/ч	Горячая вода с температурой 65°C	1,79	1,43
наибольшее		3,0	2,8
среднее		0,5	0,41
Горячее водоснабжение, м³/сут		205	159
среднее		8,5	6,6
Технологические нужды, т/ч	Насыщенный пар давлением 0,6 МПа	0,67	0,49
Технологические нужды, Гкал/ч		0,38	0,27
<i>Ст. Звездная</i>			
Отопление, вентиляция, Гкал/ч	Перегретая вода с температурой 150°C	7,5	7,2
Горячее водоснабжение, Гкал/ч:	Горячая вода с температурой 65°C		
наибольшее		3,0	2,8
среднее		0,61	0,6
Горячее водоснабжение, м³/сут			
наибольшее		1,65	148
среднее		8,4	8,4
<i>Ст. Киренга</i>			
Отопление, вентиляция	Перегретая вода с температурой 150°C	17,15	12,73
Горячее водоснабжение, Гкал/ч:	Горячая вода с температурой 65°C		
наибольшее		7,19	4,96
среднее		1,65	1,13
Горячее водоснабжение, м³/сут:			
наибольшее		350	284
среднее		33	22,6
Технологические нужды, т/ч	Насыщенный пар давлением 0,6 МПа	1,45	1,45
Технологические нужды, Гкал/ч		0,82	0,82
<i>Ст. Улькан</i>			
Отопление, вентиляция	Перегретая вода с температурой 150°C	6,85	6,62
Горячее водоснабжение, Гкал/ч:	Горячая вода с температурой 65°C		
наибольшее		2,60	2,48
среднее		0,86	0,82
Горячее водоснабжение, м³/сут:			
наибольшее		166	153
среднее		18,2	17
<i>Ст. Куерма</i>			
Отопление, вентиляция, Гкал/ч	Перегретая вода с температурой 150°C	6,45	6,35
Горячее водоснабжение, Гкал/ч:	Горячая вода с температурой 65°C		
наибольшее		1,83	1,63
среднее		0,6	0,54
Горячее водоснабжение, м³/сут:			
наибольшее		108	100
среднее		12	11

*Ст. Нижнеинга*  
Отопление, ве

Горячее водоснабжение

наибольшее

среднее

Горячее водоснабжение

наибольшее

среднее

Технологические

### 3.2. Котельная по пункту

На станциях лизованную с ками теплоты ме ст. Лена котлами. В туре 150°C В пароводя ратуры 65°C

На ст. Ле водогрейны отопления котлами К собственны

При рабо лы ДКВР в на ст. Лена нерма заме той же про ст. Киренга котел ДКВ в соответс чика. В кот структура з вышенной 4 кПа), се

*Ст. Лена*  
Тип котельно  
Количество и

Установленн  
Отпуск тепл  
нужд, Гкал/ч  
В том числе:  
по воде  
по пару  
Резерв тепла



Раздельный пункт тепловой нагрузки	Исходные данные	По уточненному проекту	По состоянию на 01.01.86
Ст. Нижнеангарск-1			
Отопление, вентиляция, Гкал/ч	Перегретая вода с температурой 150°C	83,5	48,4
Горячее водоснабжение, Гкал/ч:	Горячая вода с температурой 65°C		
наибольшее		43,2	26,8
среднее		18,2	12,8
Горячее водоснабжение, м³/сут:			
наибольшее		3230	2575
среднее		255	182
Технологические нужды, Гкал/ч	Насыщенный пар давлением 0,6 МПа	47,9	35,5

### 3.2. Котельные—типы, мощности, вид топлива по пунктам участка

На станциях участка осуществляли централизованную систему теплоснабжения. Источниками тепла на всех раздельных пунктах (кроме ст. Лена) служили котельные с паровыми котлами. В них перегревали воду до температуры 150°C для нужд отопления и вентиляции. В пароводяных бойлерах воду грели до температуры 65°C для бытовых нужд.

На ст. Лена построена котельная с четырьмя водогрейными котлами КВ-ТСВ-20 (для нужд отопления и вентиляции) и двумя паровыми котлами КЕ-25—14с (для технологических и собственных нужд).

При рабочем проектировании паровые котлы ДКВР вследствие прекращения их выпуска на ст. Лена, Лена-Восточная, Ния, Улькан, Кунерма заменили паровыми котлами типа КЕ той же производительности. В котельной на ст. Киренга, в связи с непоставкой, четвертый котел ДКВР-10 заменили на котел КЕ-6,5—14с в соответствии с техническим заданием заказчика. В котельной на ст. Кунерма усилена конструкция зданий и сооружений, в связи с повышенной снеговой нагрузкой (давление 4 кПа), сейсмичностью до 8 баллов.

В котельной с шестью котлами на ст. Лена заменили сетевые насосы на более мощные.

Построенные котельные надежно обеспечивают теплом возведенные объекты на всех раздельных пунктах.

Перечень котельных с указанием краткой характеристики приведен в табл. XII.3.2.

В качестве топлива для котельных используют бурый уголь Азейского месторождения с низкой теплотворной способностью (4240 Ккал/кг). Разгружали уголь из вагонов на всех котельных в открытые склады с 30-суточным запасом. В дополнение к принятым техническим решениям в проект включена механизация выгрузки угля с помощью виброразгрузчика и люкоподъемников на ст. Лена-Восточная, Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Кунерма. Учитывая повышенную снеговую нагрузку (давление 4 кПа), на ст. Кунерма выстроен крытый навес угольного склада, рассчитанного на 30-суточный запас топлива.

Сведения о расходе топлива котельными раздельных пунктов приведены в табл. XII.3.3.

На территории котельных построены отапливаемые гаражи (на три автомашины каждый).

Таблица XII.3.2

Показатели	Выполнение на 01.01.86	По уточненному проекту
Ст. Лена		
Тип котельной	Отопительно-производственная	Отопительно-производственная
Количество и тип котлоагрегатов	2×КЕ-25—14с 4×КВ-ТСВ-20	2×КЕ-25—14с 4×КВ-ТСВ-20
Установленная теплопроизводительность, Гкал/ч	108,56	108,56
Отпуск тепла потребителю с учетом собственных нужд, Гкал/ч	70,56	102,78
В том числе:		
по воде	48,53	75,08
по пару	22,03 (38,9 т/ч)	27,7 (48,9 т/ч)
Резерв тепла, Гкал/ч	38	5,78



Показатели	По проекту	По уточненному проекту
<i>Ст. Лена-Восточная</i>		
Тип котельной	Отопительно-производственная	Отопительно-производственная
Количество и тип котлов	3 × КЕ-10—14с	3 × КЕ-10—14с
Установленная теплопроизводительность, Гкал/ч	17,1	17,1
Отпуск тепла потребителю с учетом собственных нужд, Гкал/ч	7,26	9,52
Резерв тепла, Гкал/ч	9,84	7,58
<i>Ст. Звездная</i>		
Тип котельной	Отопительная	Отопительная
Количество и тип котлов	3 × ДКВР-6,5—13	3 × ДКВР-6,5—13
Установленная теплопроизводительность, Гкал/ч	12,6	12,6
Отпуск тепла потребителю с учетом собственных нужд, Гкал/ч	9,34	9,65
Резерв тепла, Гкал/ч	3,26	2,95
<i>Ст. Ния</i>		
Тип котельной	Отопительная	Отопительная
Количество и тип котлов	3 × КЕ-6,5—14с	3 × КЕ-6,5—14с
Установленная теплопроизводительность, Гкал/ч	11,16	11,16
Отпуск тепла потребителям с учетом собственных нужд, Гкал/ч	9,02	9,03
Резерв тепла, Гкал/ч	2,14	2,13
<i>Ст. Киренга</i>		
Тип котельной	Отопительно-производственная	Отопительно-производственная
Количество и тип котлов	3 × ДКВР-10—13 1 × КЕ-6,5—14с	3 × ДКВР-10—13 1 × КЕ-6,5—14с
Установленная теплопроизводительность, Гкал/ч	23,22	23,22
Отпуск тепла потребителям с учетом собственных нужд, Гкал/ч	17,04	21,98
Резерв тепла, Гкал/ч	6,18	1,24
<i>Ст. Улькан</i>		
Тип котельной	Отопительная	Отопительная
Количество и тип котлов	3 × КЕ-6,5—14с	3 × КЕ-6,5—14с
Установленная теплопроизводительность, Гкал/ч	11,16	11,16
Отпуск тепла потребителям с учетом собственных нужд, Гкал/ч	9,98	9,15
Резерв тепла, Гкал/ч	2,18	2,01
<i>Ст. Кунерма</i>		
Тип котельной	Отопительная	Отопительная
Количество и тип котлов	3 × КЕ-6,5—14с	3 × КЕ-6,5—14с
Установленная теплопроизводительность, Гкал/ч	11,16	11,16
Отпуск тепла потребителям с учетом собственных нужд, Гкал/ч	8,93	9,55
Резерв тепла, Гкал/ч	2,23	1,61
<i>Ст. Нижнеангарск-1</i>		
Тип котельной	Отопительно-производственная	Отопительно-производственная
Количество и тип котлоагрегатов	2 × КЕ-25—14с 6 × КВ-ТСВ—20	2 × КЕ-25—14с 6 × КВ-ТСВ—20
Установленная теплопроизводительность, Гкал/ч	118,5	118,5
Отпуск тепла потребителю с учетом собственных нужд, Гкал/ч	86,4	108,5
Резерв тепла, Гкал/ч	28,0	10,0

*Ст. Лена*  
(2 × КЕ-25—14с)  
4 × КВ-ТСВ—20

*Ст. Лена-Восточная*  
(3 × КЕ-10—14с)

*Ст. Звездная*  
(3 × ДКВР-6,5—13)

*Ст. Ния*  
(3 × КЕ-6,5—14с)

*Ст. Киренга*  
(3 × ДКВР-10—13)  
1 × КЕ-6,5—14с

*Ст. Улькан*  
(3 × КЕ-6,5—14с)

*Ст. Кунерма*  
(3 × КЕ-6,5—14с)

*Ст. Нижнеангарск-1*  
(2 × КЕ-25—14с)  
6 × КВ-ТСВ—20

Примечание:  
часовой расход  
в тоннах, тр

На ст. Кунерма  
к зданиям  
сетям под  
воду с те  
вентиляци  
для горяч  
точная и  
по шестит  
лоносител  
для техн

На ст. Кунерма  
рорайоны  
гретую ве  
ние, вент  
двухтруб  
горячей в  
и местны  
К здания  
щадок по  
588 кПа  
том конд  
сети. Ко



Таблица XII 33

Раздельный пункт	По рабочим документам на 01.01.86	По уточненному проекту
Ст. Лена	20,8	29,6
(2×КЕ-25—14с,	499,2	710,2
4×КВ-ТСВ—20)	96,37	137,2
Ст. Лена-Восточная	—	—
(3×КЕ-10—14с)	51,4	67,4
Ст. Звездная	66,10	683
(3×ДКВР-6,5)	9,20	9,50
	2,66	2,67
Ст. Ния	63,8	64,1
(3×КЕ-6,5—14с)	9,67	9,7
Ст. Киренга	5,02	6,48
(3×ДКВР-10,	120,5	155,52
1×КЕ-6,5—14с)	20,9	26,98
Ст. Улькан	2,64	2,70
(3×КЕ-6,5—14с)	63,54	64,8
	9,35	9,57
Ст. Куерма	2,36	2,82
(3×КЕ-6,5—14с)	63,18	67,57
	10,32	11,07
Ст. Нижнеангарск-I	20,3	29,6
(2×КЕ-25—14с,	500,0	710,2
6×КВ-ТСВ—20)	100,0	117,4

Примечание. Первое число в строке обозначает часовой расход топлива в кг, второе—суточный расход в тоннах, третье—годовой расход в тыс. т.

На ст. Звездная, Ния, Улькан и Куерма к зданиям и сооружениям по четырехтрубным сетям подают два теплоносителя: перегретую воду с температурой 150°C для отопления и вентиляции; горячую воду с температурой 65°C для горячего водоснабжения. На ст. Лена-Восточная и Киренга три теплоносителя подают по шеститрубным тепловым сетям; третий теплоноситель—пар высокого давления (588 кПа) для технологических нужд.

На ст. Лена и Нижнеангарск-I в жилые микрорайоны подают один теплоноситель—перегретую воду с температурой 150°C на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение по двухтрубной тепловой сети с приготовлением горячей воды в центральных тепловых пунктах и местных водоподогревательных установках. К зданиям и сооружениям промышленных площадок подают дополнительно пар давлением 588 кПа на технологические нужды с возвратом конденсата по четырехтрубной тепловой сети. Конденсат возвращается в котельную

неполностью. Загрязненный конденсат сбрасывается в канализацию. Приготовление горячей воды в промышленных зданиях предусматривается в местных водоподогревательных установках.

На ст. Звездная, Ния, Киренга, Нижнеангарск-I и раз. Даван совместно с трубами тепловой сети проложены сети водопровода (в связи с наличием вечной мерзлоты).

В пределах жилых поселков прокладка тепловых сетей подземная в непроходных сборных железобетонных каналах. За пределами поселков и в промышленных зонах прокладка и конструкция теплосетей приняты следующие:

в местах, свободных от застройки, при отсутствии автодорог—надземная на низких опорах;

на площадках, занятых автодорогами, автопроездами, автотранспортными площадками,—подземная в непроходных каналах;

при пересечении железнодорожных путей и автодорог—надземная на высоких опорах и эстакадах, подземная в непроходных каналах и в футлярах (в зависимости от конкретных инженерно-геологических условий и планировки). Изоляция трубопроводов принята из сборных минераловатных конструкций.

При строительстве использованы новые конструкции каналов по серии 3.006.1—2/82 с длиной лотков 6 м вместо 3 м по отмененной серии ИС-01-04. Стены тепловых камер сделаны из фундаментных блоков вместо монолитных. Изоляция труб выполнена из полносборных теплоизоляционных конструкций с готовым слоем теплоизоляции вместо сборных конструкций с последующей изоляцией стеклопластиком РСТ вручную. Диаметры трубопроводов позволяют подключать к тепловым сетям вновь выстроенные здания и сооружения, учитывают пропускную способность дополнительной нагрузки.

На ст. Нижнеангарск-I тепло поступает централизованно от одной котельной. Схема теплоснабжения закрытая с приготовлением горячей воды в центральных тепловых пунктах (ЦТП) на группу зданий.

Теплоносителями являются перегретая вода с температурой 150—170°C для нужд отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и пар под давлением 588 кПа для технологических нужд.

Расчетный расход тепла с учетом потерь в сети и без учета собственных нужд котельной для промышленной зоны составляет 56,57 Гкал/ч, для жилой зоны—60,25 Гкал/ч.

Котельная оборудована двумя паровыми котлами КЕ-25—14с и шестью водогрейными котлами ВК-ТСВ-20 при общей установленной производительности 148 Гкал/ч.

В качестве топлива используют бурый уголь Канско-Ачинского бассейна. Годовая потребность составляет 117,4 тыс. т.



Режимы работы котельной в Гкал/ч приведены в табл. XII.3.4

Таблица XII.3.4

Режим	Котлы		Итого
	1	2	
Максимальный зимний (холодной пятидневки)	115,73	20,61	136,34
Среднезимний (холодного месяца)	103,69	20,0	123,69
Среднеотопительный	76,43	18,64	95,07
Летний	14,64	9,86	24,50

Тепло подают по магистральным и распределительным разводящим сетям непосредственно потребителям. Общая протяженность сетей теплоснабжения на ст. Нижнеангарск-1 составляет 16 км.

На отдельных пунктах Даван, Гоуджекит, Тья отопление зданий развязов, заблокированных с постами ЭЦ и НУП, тяговой подстанции Даван и ДПКС электрическое.

При строительстве котельных в районах с сейсмичностью до 7 баллов применяли каркасные здания котельных, сборные железобетонные (каркас серии ИИ-20). Наружные стены строили из керамзитобетонных панелей по серии 1.432—5 выпуск 1, объемной массой 1100 кг/м<sup>2</sup>, толщиной 300 мм. В сейсмически опасных районах каркас здания котельных выполняли из металлических конструкций и ограждающих конструкций типа «Сэндвич».

Основание котельных—свайное по II принципу строительства оснований на вечной мерзлоте, с установкой стоек в лидирующие скважины. Основное здание котельной состоит из трех помещений, в которых размещены котлы, деаэрационная и редукционная установки, помещения КИП, щитовая, механическая мастерская, комната для приема пищи, комнаты мастеров и начальника котельной, сетевые насосы, дымососы.

Компоновка оборудования предусматривает возможность дальнейшего расширения котельной в сторону временного торца. Общая сметная стоимость строительства котельных на отчетном участке составила 4568,8 тыс. руб. без внутриплощадочных инженерных сетей.

Во втором квартале 1982 г. сдали в эксплуатацию котельные с тремя котлами КЕ-6,5—14с на ст. Ния, Киренга, во втором квартале 1983 г.—на ст. Лена-Восточная, Звездная.

В 1980 г. для монтажа и пусконаладочных работ тепломеханического оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики в зоне строительства БАМа создали специализированное монтажно-наладочное управление № 770 (СМНУ-770) треста «Транстепло-

монтаж. М. пр. строя. Создали участки контроля монтажа и наладки тепломеханического оборудования, участок организации контроля и монтажа КИП.

В 1984 г. монтировали оборудование и КИП в котельных на ст. Куерма и Нижнеангарск. Средняя численность рабочих на монтаже оборудования котельной составляла 6 чел. При производстве пусконаладочных работ численность увеличивали до 15 чел.

В 1984 г. сданы в эксплуатацию котельные на ст. Куерма и пусковой комплекс на ст. Нижнеангарск-1.

Продолжительность монтажа тепломеханического оборудования котельной должна была составлять 5—8 мес, в зависимости от производительности котельной. Фактически работы вели в течение 12—15 мес. Основные причины увеличения срока монтажа оборудования—несвоевременная строительная готовность, необеспеченность постоянным водоснабжением, канализацией и электроэнергией, некомплектная поставка оборудования, поставка непроектного оборудования, отсутствие обслуживающего персонала.

При проектировании сетей проектные институты и строители отбирали наиболее прогрессивные решения. Так, в первые годы (1977—1980 гг.) строительства наземные сети строили с опиранием на отдельностоящие блоки. Ввиду осадочно-пучинистых явлений через год эксплуатации таких сетей положение опорных блоков (подушек) изменилось, их необходимо было выравнивать и ликвидировать обратные уклоны.

С 1984 г. проектные организации повсеместно перешли на устройство сетей на свайных основаниях.

При надземном способе после разбивки трассы производили отсыпку автодороги, забивали сваи, автокраном устанавливали траверсы, с помощью автокрана и трубоукладчика монтировали трубопроводы. При подземном способе прокладки земляные работы по рытью траншей вели с применением импортной землеройной техники (тяжелых бульдозеров «Комасу» с рыхлителем и гидравлических экскаваторов «Като»). Для рыхления грунтов применяли взрывной способ. При строительстве траншей глубиной до 1,5 м использовали шпуровой метод, а при рыхлении на большую глубину—скважинный. Укладывали трубы автокранами КС-3561, КС-3562 или трубоукладчиком ВТК-6.

После укладки труб вручную делали предварительную засыпку слоем грунта толщиной 30—50 см с уплотнением. Окончательно засыпали траншеи бульдозером ДЗ-27 на базе трактора Т-130.

На к  
тельных  
размещ  
жений  
ные, ск  
произво  
дит и т  
по ар  
учитыв  
по клим  
логичес  
условия  
Прои  
ми вза  
никация  
венной  
ции со  
ми терр

Участ  
(продол  
дорожн  
электро  
санным  
этой ли  
Тягов  
жирско  
участке  
Таксим  
но элект  
ангарск  
Участ  
зовом д  
ность  
(174 км  
На с  
техниче  
крытых  
локомо  
ные ус  
песком,  
В теп  
водят т  
теплов  
Для  
ки, отс



## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ ЗДАНИЯ

### Глава первая. ПРОМЫШЛЕННО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗОНЫ СТАНЦИЙ

На каждой станции участка по градостроительным нормам предусмотрены территории размещения производственных зданий и сооружений различного назначения (производственные, складские, коммунальные). Территория производственной зоны, в состав которой входит и территория железнодорожной станции, по архитектурно-планировочному решению учитывает все градостроительные требования по климатологическим, топографическим, геологическим и комплексным функциональным условиям района строительства станции.

Производственная зона обеспечена удобными взаимосвязанными транспортными коммуникациями. В состав территории производственной зоны станции входят: территория станции со всеми станционными и пристанционными территориями зданий и сооружений; терри-

тория котельной, водозаборные, канализационные очистные сооружения, склады различного назначения, автотранспортные, ремонтно-строительные предприятия.

Комплексные производственные зоны станций, здания и сооружения проектировали и строили по типовым проектам, разработанным институтами «Томгипротранс» и «Сибгипротранс».

По индивидуальным проектам этих же институтов были построены здания локомотивного депо на ст. Лена и Нижнеангарск-I. Котельные, водозаборные, канализационные очистные сооружения, понизительные трансформаторные станции, водонапорные башни, резервуары, здания и сооружения вагонного хозяйства, комплексные здания ОЭРП строили по типовым проектам.

### Глава вторая. ЛОКОМОТИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Участок Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (продолжение электрифицированной железнодорожной линии Тайшет—Лена) обслуживают электровозами серий ВЛ-60 и ВЛ-80, приписанными к депо Вихоревка, являющегося для этой линии основной ремонтной базой.

Тяговое обслуживание грузового и пассажирского движения на электрифицированном участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I—Таксимо протяженностью 747 км предусмотрено электровозами основного депо ст. Нижнеангарск-I.

Участки работ локомотивных бригад в грузовом движении: Лена—Киренга (протяженность 169 км); Киренга—Нижнеангарск-I (174 км).

На ст. Лена и Нижнеангарск-I производят технический осмотр, экипировку и отстой в закрытых стойлах электровозов. На территории локомотивного депо размещены экипировочные устройства для снабжения локомотивов песком, топливом и смазочными материалами.

В тепловозном хозяйстве на ст. Лена производят текущие ремонты ТР-1, ТР-2 маневровых тепловозов.

Для технического обслуживания, экипировки, отстоя готовых к работе электровозов обо-

рудовано три стойла. Ремонтных стойл основного депо (тепловозного) по титулу БАМ также три. Экипировочные устройства в составе депо экипировки и ТО-2 электровозов: песко-сушилка—60 м<sup>3</sup>/сут; склад сухого песка—3800 м<sup>3</sup>; склад масел—4×25 м<sup>3</sup>.

#### 2.1. Локомотивное хозяйство на ст. Нижнеангарск-I

Электровозное депо на ст. Нижнеангарск-I предназначено для технического содержания парка электровозов, обслуживающих электрифицируемый участок Лена—Нижнеангарск—Таксимо.

В депо на ст. Нижнеангарск-I выполняют текущие ремонты ТР-1, ТР-2 (малый и большой периодические ремонты) электровозов ВЛ-80 приписного парка, техническое обслуживание ТО-3 (профилактический осмотр) маневровых тепловозов ТЭМ-2.

Эксплуатационный парк маневровых тепловозов, приписанных к депо Нижнеангарск-I, составляет четыре единицы, инвентарный— пять единиц. В состав депо входят цехи текущих ремонтов ТР-1 и ТР-2, мастерские со служебно-производственными помещениями и помещениями для экипировки и отстоя электровозов, административно-бытовой корпус.



Здание цеха текущего ремонта электровозов ТР-1 прямоугольного типа на три пути, размеры в плане  $24 \times (84 + 2 \times 6)$ —тамбуры) м, высота до низа конструкций покрытия 10,8 м. На каждом пути размещены смотровые канавы. Цех оборудован мостовым электрическим краном грузоподъемностью 10 т, с пролетом длиной 22,5 м. В междупутье стойл для выполнения текущего ремонта ТР-1 на всю длину предусмотрены площадки обслуживания на отметках 1,9 и 4,2 м от уровня головки рельса.

Здание цеха текущего ремонта электровозов ТР-2 прямоугольного типа на три пути, размеры в плане  $24 \times (84 + 2 \times 6)$ —тамбуры) м. Высота до низа конструкций—10,8 м. На каждом пути устроены смотровые канавы, два пути оборудованы скатоопускной канавой для одиночной выкатки из-под электровозов колесно-моторных блоков. Вдоль одного стойла по всей его длине предусмотрены площадки на отметке 1,9 и 4,2 м. Цех оборудован мостовым краном. Пантографное отделение размещено на балконе, расположенном в торце цеха на высоте 5,8 м.

Здание мастерских запроектировано примыкающим с одной стороны к продольной стене цеха ТР-2 электровозов и с другой—к продольной стене зданий стойл депо ТО-2, экипировки и отстоя электровозов. С целью максимального использования полезного пространства здания мастерских, над цехами и отделениями на высоте 3,6 м предусмотрен второй этаж. На нем размещены лаборатория, служебно-технические помещения, кладовые и вентиляционные камеры.

Стойловая часть депо ТО-2, экипировки и отстоя электровозов состоит из двух параллельно расположенных секций. Каждая из них рассчитана на три пути. Размер в плане одной секции  $24 \times (84 \times 6)$  м. На всех путях устроены смотровые канавы и продольные площадки на отметках 1,9 и 4,2 м, устройства для сушки тяговых двигателей, пескораздаточные устройства в закрытой коммуникационной

галерее. В одном из стойл предусмотрена возможность экипировки маневрового тепловоза.

Служебно-технические помещения, предназначенные для обслуживания стойл для ТО-2, экипировки и отстоя электровозов, размещены в пролете мастерских, примыкающих непосредственно к стойлам для ТО-2.

Трехэтажный административно-бытовой корпус с размерами в плане  $18 \times 79 + 15 \times 42$  (составная часть объединенного электровозного депо) включает санитарно-бытовые помещения (душевые, гардеробные, санузлы, помещения обеспыливания и сушки спецодежды), столовую на 175 посадочных мест, врачебный здравпункт III категории, комнаты отдыха локомотивных бригад, административно-канторские и культурно-бытовые помещения общественных организаций.

Площадка депо характеризуется пересеченным рельефом местности, подсыпана слоем грунта толщиной в среднем 2 м.

В соответствии с геологическими условиями фундаменты под здания построены свайными. В административно-бытовом корпусе сооружено техническое подполье высотой 1,6 м, увеличенное до 2,5 м в месте противорадиационного убежища.

Здания мастерских и стойловой части депо построены по каркасной схеме с индивидуальными колоннами с ограждающими конструкциями стен из панелей серии 1-432-5. Закладные детали переделаны в связи с высокой сейсмичностью.

Конструктивная схема административно-бытовых помещений каркасная с несущими и стеновыми панелями серии 2121С-04.

В связи с расчетной сейсмичностью в 9 баллов несущие конструкции стойл выполнены из металлических ферм с ограждающими конструкциями из унифицированного профилированного настила с утеплителем из минераловатных плит с объемной массой  $220 \text{ кг/м}^3$ . Несущие конструкции кровли мастерских сделаны из железобетонных крупнопанельных плит по односкатным балкам длиной 12 м.

### Глава третья. ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО

В III квартале 1982 г. на ст. Лена началось строительство пункта текущего отцепочного ремонта вагонов.

По пусковому комплексу 1981 г. на ст. Киренга построен пункт осмотра и укрупненного текущего ремонта с обработкой 250 вагонов в сутки, смазочное хозяйство, состоящее из раздаточной смазки и хранилища, автоматизированная компрессорная производительностью  $20 \text{ м}^3/\text{мин}$ , дополнительно предусмотрено оснащение парковых путей самоходными ремонтными установками РУ-4М.

#### 3.1. Вагонное хозяйство на ст. Нижнеангарск-I

Набор и мощность сооружений вагонного хозяйства по ст. Нижнеангарск-I и разъезда Даван предусмотрены исходя из объема работы по осмотру и текущему ремонту вагонов с учетом суровых климатических условий района.

Строительство объектов вагонного хозяйства по ст. Нижнеангарск-I начато в апреле 1983 г. (табл. XIII.3.1).

Наименование блока

Административно-бытовой корпус

Мастерские

Стойла для ТР-1 и ТР-2

Стойла для ТО-2, экипировки и отстоя электровозов

Примечание

Здания О. построены к дификациям ния по услови ки. Здание имеет одноз ния стоянки механизмов канавами на с размерами вой канавой. Каркасы з вой серии И зитобетонны массой 1100 Наружные т катного кир стью Мрз50.

В ходе стр мым для зор полов и пере выполнены в результате кот фундаментны пола.

Здания н 3 м), имеющие ты обогрева на заводе в в Здания ж БАМе разра ектов. Прии 100 пассажир ной схеме—н ненный с пом



Таблица XIII 31

Наименование блока	Фундамент	Колоны	Краповые балки	Перекрытия и покрытия	Покрытия		Утеплитель	Кровля	Стены	Окна
					фермы балки	плиты				
Административно-бытовой корпус	Свайный	Железобетонные серии ИИС-04	—	Железобетонные плиты серии ИИС-04	Железобетонные плиты серии ИИС-04	Железобетонные плиты серии ИИС-04	Газобетон массой 550 кг/м <sup>3</sup>	Рубероид	Панели толщиной 40 см серии ИИС-01	ГОСТ 11214-65
Мастерские	То же	Примен. серии КЭ-61-49	Сталь серии 1-423-1	Железобетонные плиты серии 1-465-7	Железобетонные плиты серии 1-465-7	Железобетонные плиты серии 1-465-7	То же	То же	Панели толщиной 30 см серии 1-442-5 примен.	ГОСТ 12506-67
Стойла для ТР-1 и ТР-2	»	То же	То же	Профилированный настил	Металлические фермы серии 1-450-8	Стальной профилированный настил	Минераловатные плиты массой 200 кг/м <sup>3</sup>	»	То же	То же
Стойла для ТО-2, экипировки и отстоя электровагонов	»	»	»	То же	То же серии 1-460-8	То же	То же	»	»	»

Примечание. Все конструкции приняты с учетом сейсмичности в 9 баллов

#### Глава четвертая. СЛУЖЕБНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗДАНИЯ ДРУГИХ СЛУЖБ ДОРОГИ

Таблица XIII 41

Станция	Объект	Сметная стоимость, тыс. руб.	Освоено на 01.01.86, тыс. руб.	Сроки строительства	
				начало	конец
Лена	Локомотивное депо	1212,9	1022,4	IV.79	1982
Нижнеангарск-I	То же	13425	12529	II.82	VII.85
Лена	Депо техосмотра электровагонов	8243	5514	III.82	1986
Лена	Пункт текущего отцепочного ремонта вагонов	1240	1199,6	II.83	IV.85
Нижнеангарск-I	Вагонное хозяйство	890	520	IV.83	XII.86
Нижнеангарск-I	Тяговая подстанция	880	654	VIII.83	XII.85
Лена-Восточная	ОЭРП	706,7	198,1	X.80	1982
Звездная	»	673,1	673,1	X.79	1981
Иня	»	676,5	636,5	X.79	1982
Киренга	»	546,6	546,6	XI.79	1981
Улькан	»	517,5	517,5	XI.78	1981

некоторых станциях—с автовокзалами (см. раздел XIV отчета).

В табл. XIII.4.1 приведены данные о стоимости и сроках строительства основных транспортных зданий.



## Глава пятая. НЕДОСТАТКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТРАНСПОРТНЫХ ЗДАНИЙ

Недостаточная изученность гидрогеологических условий требовала изменения конструктивных и технологических решений. Короткий летний период, низкие отрицательные температуры зимой обязали разрабатывать технологию, отличную от общепринятой. В результате на ряде объектов участка Лена—Кунерма, сданных в 1981 г. в постоянную эксплуатацию, были замечены деформации:

на ст. Лена—зданий приемо-разгрузочного устройства, районной котельной и понижающей трансформаторной подстанции Осетрово;

на ст. Звездная—зданий детского сада, фельдшерско-акушерского пункта, производственно-вспомогательного корпуса очистных сооружений и вокзала;

на ст. Ния—зданий вокзала и детского сада;

на ст. Киренга—зданий амбулатории, котельной, бытового корпуса ОЭРП и пожарного депо.

Деформировались обычно наружные стены и внутренние перегородки, с шириной раскрытия трещин от 1 до 20 мм. Из перечисленных зданий три имели свайные фундаменты (ОЭРП, котельная и амбулатория на ст. Киренга), остальные—ленточные фундаменты из сборных блоков.

Для выяснения причин деформации в декабре 1981 г. создали комиссию, вели постоянные наблюдения за отдельными трещинами, устанавливали маяки и делали отметки в журналах наблюдений. Отмечали увеличение трещин в течение месяца. Периодически ситуация стабилизировалась, но в ряде случаев появлялись и развивались более серьезные деформации.

По заключениям комиссии можно отметить ряд наиболее вероятных причин деформации: трещины в стенах приемо-разгрузочного отделения (ст. Лена) возникли из-за динамических воздействий при забивке свай фундамента здания блока вспомогательных помещений и неодинаковой осадки естественного основания зданий приемного отделения и свайного основания блока вспомогательных помещений;

неравномерные осадки в основании фундаментов (ст. Звездная—здание детского сада); осадки, возникшие вследствие замачивания, промораживания и последующего неравномерного оттаивания грунта под подошвой фундаментов;

длительное замачивание котлована и траншей под фундаменты поверхностными водами в период строительства, а позже вследствие утечки воды из коммуникаций;

недостаточное уплотнение грунтов при обратной засыпке котлована (появились трещины во внутренних перегородках шириной до 20 мм);

пучение грунтов после обратной засыпки, неравномерные осадки фундаментов в связи с перебором грунта в отдельных местах котлованов и компенсация переборов местным слабоуплотненным грунтом ведение взрывных работ вблизи зданий (в гараже котельной, трансформаторной подстанции и приемном устройстве котельной на ст. Ния).

За развитием деформаций с декабря 1981 г. осуществляли инструментальный контроль, к лету следующего года деформации почти всех объектов прекратились.

В поселке Магистральный на ст. Киренга деформации значительного количества жилищно-гражданских объектов и объектов инженерного обеспечения продолжались.

Комиссионное обследование в последующем показало, что к главным причинам, приведшим к неудовлетворительному состоянию объектов относятся:

недостаточная степень эксплуатационной надежности построенных и строящихся объектов (несоблюдение требований проектов и СНиП шефскими организациями Ростовской области);

обводнение подвалов зданий, коммуникационных каналов и камер инженерных сетей (от утечек в водонесущих коммуникациях и дополнительно поверхностными водами);

неудовлетворительная работа постоянной котельной, сетей теплоснабжения и канализации, способствующих нарушению тепловлажностных режимов подвальных помещений;

ряд недоработок при проектировании институтом «Ростовгражданпроект»;

недостаточный контроль со стороны технического надзора заказчика, инспекции ГАСКа, генподрядчика СМП-391 Ленабамстроя, СМУ «Донское» в период строительства;

недостатки в организации работ и нарушения правил эксплуатации персоналом Северобайкальского отделения БАМ ж. д.

Для устранения неудовлетворительного технического состояния объектов и инженерных коммуникаций выработаны «Мероприятия по повышению эксплуатационной надежности зданий и сооружений поселка Магистральный ст. Киренга». Срок исполнения мероприятий шефскими организациями и Северобайкальским отделением дороги установлен до ноября 1988 г.

При строительстве  
данских соору-  
жет—Лена  
ный матери-  
мента было  
первой очер-  
бытовых и т.  
деревянных  
Типы жилых  
бу дорожной  
ка, восьмик-  
станции, пас-  
пича, камня  
технические  
ния: депо, м-  
школы, клуб

Здания па-  
ревка, Гидро-  
и построен-  
архитектур-  
ния на уча-  
Амуре до  
в 1943—1948  
конструкций  
Байкало-А-  
стке Усть-К-  
ре характер-  
строительств  
поселков, жи-  
ленных, ком-  
участие шеф-  
номных респ-  
СССР.

1.1. Шефские  
поселки и го-  
Генеральн-  
Усть-Кут (Л-  
институты «Т-  
на субподр-  
ропольград-  
ект, Армгосп-  
горпроект (Г-  
проект, Рос-  
(Азербайджа-  
ект, Севосгн-



## ЖИЛЫЕ ПОСЕЛКИ И ГОРОДА БАМа

Глава первая. ПЛАНИРОВОЧНО-АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ  
ПОСЕЛКОВ И ГОРОДОВ БАМа

При строительстве в 1937—1957 гг. гражданских сооружений на участке БАМа Тайшет—Лена использовали местный строительный материал—дерево, так как металла и цемента было недостаточно. Из общего объема первой очереди жилых, служебных, культурно-бытовых и технических зданий в 500 тыс. м<sup>3</sup> деревянных зданий было построено 390 тыс. м<sup>3</sup>. Типы жилых домов включали: путевую усадьбу дорожного мастера, дом путевого обходчика, восьмиквартирный дом для служащих на станции, пассажирские здания, клубы. Из кирпича, камня и бетона строили преимущественно технические и культурно-просветительные здания: депо, мастерские, дома связи, насосные, школы, клубы (рис. XIV.1.1).

Здания пассажирских вокзалов на ст. Вихоревка, Гидростроитель, Лена запроектированы и построены из кирпича в стиле псевдорусской архитектуры (рис. XIV.1.2). Здания и сооружения на участке БАМа от Комсомольска-на-Амуре до Советской Гавани, построенные в 1943—1945 гг., выполняли из деревянных конструкций (рис. XIV.1.3).

Байкало-Амурская ж.-д. магистраль на участке Усть-Кут (Лена)—Комсомольск-на-Амуре характерна тем, что в проектировании и строительстве зданий пассажирских вокзалов, поселков, жилых, культурно-бытовых, промышленных, коммунально-складских зон приняли участие шефские организации союзных и автономных республик, краев, областей и городов СССР.

## 1.1. Шефские институты, проектирующие поселки и города

Генеральным проектировщиком участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I являлись институты «Томгипротранс», «Сибгипротранс»; на субподрядных условиях—институты: Ставропольгражданпроект, Краснодаргражданпроект, Армгоспроект (Армянская ССР), Тбилгорпроект (Грузинская ССР), Ростовгражданпроект, Ростовжелдорпроект, Азгоспроект (Азербайджанская ССР), Чеченгражданпроект, Севосгипрогорсельстрой (Северо-Осетин-

ская, Чечено-Ингушская, Дагестанская АССР), Ленгипрогор и ЛенЗНИИЭП (г. Ленинград, область).

На трассе участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I размещены следующие станции, города и пристанционные поселки: Лена, Портовая, Якурим, Лена-Восточная, Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Куерма. Все они находятся на территории Иркутской области. Ст. Нижнеангарск-I (г. Северобайкальск) расположена на территории Бурятской АССР. Распределение шефских проектных организаций по станциям и пристанционным поселкам представлено в табл. XIV.1.1

Таблица XIV.1.1

Наименование станций, городов и пристанционных поселков	Количество жителей в микрорайонах города, пристанционных поселках, на I очередь, чел.	Общая жилая площадь, тыс. м <sup>2</sup>	Наименование шефских проектных организаций
Лена, Лена-Восточная (г. Усть-Кут)	2690	74,9	Ставропольгражданпроект Краснодаргражданпроект
Звездная	720	10,3	Армгоспроект Армянская ССР
Ния	650	10,5	Тбилгорпроект Грузинская ССР
Киренга	1500	22,2	Ростовгражданпроект Ростовжелдорпроект
Улькан	620	9,6	Азгоспроект Азербайджанская ССР
Куерма	970	9,6	Чеченгражданпроект Севосгипрогорсельстрой Чечено-Ингушская АССР Дагестанская АССР Северо-Осетинская АССР
Нижнеангарск-I (г. Северобайкальск)	9000	123,4	Ленгипрогор ЛенЗНИИЭП г. Ленинград и Ленинградская обл.





Рис. XIV.1.1. Клуб железнодорожников в поселке на ст. Заярск

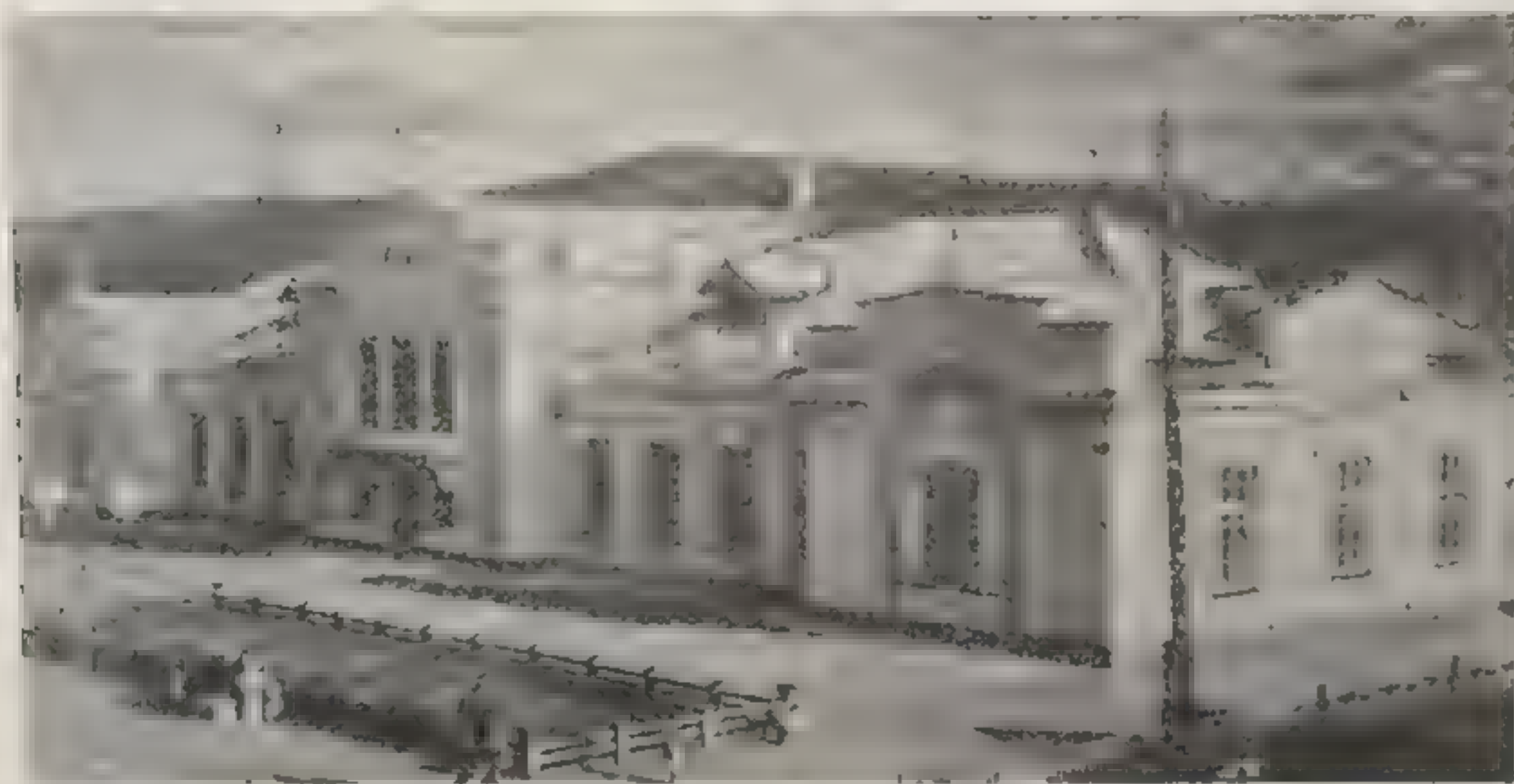


Рис. XIV.1.2. Вокзал на ст. Лена

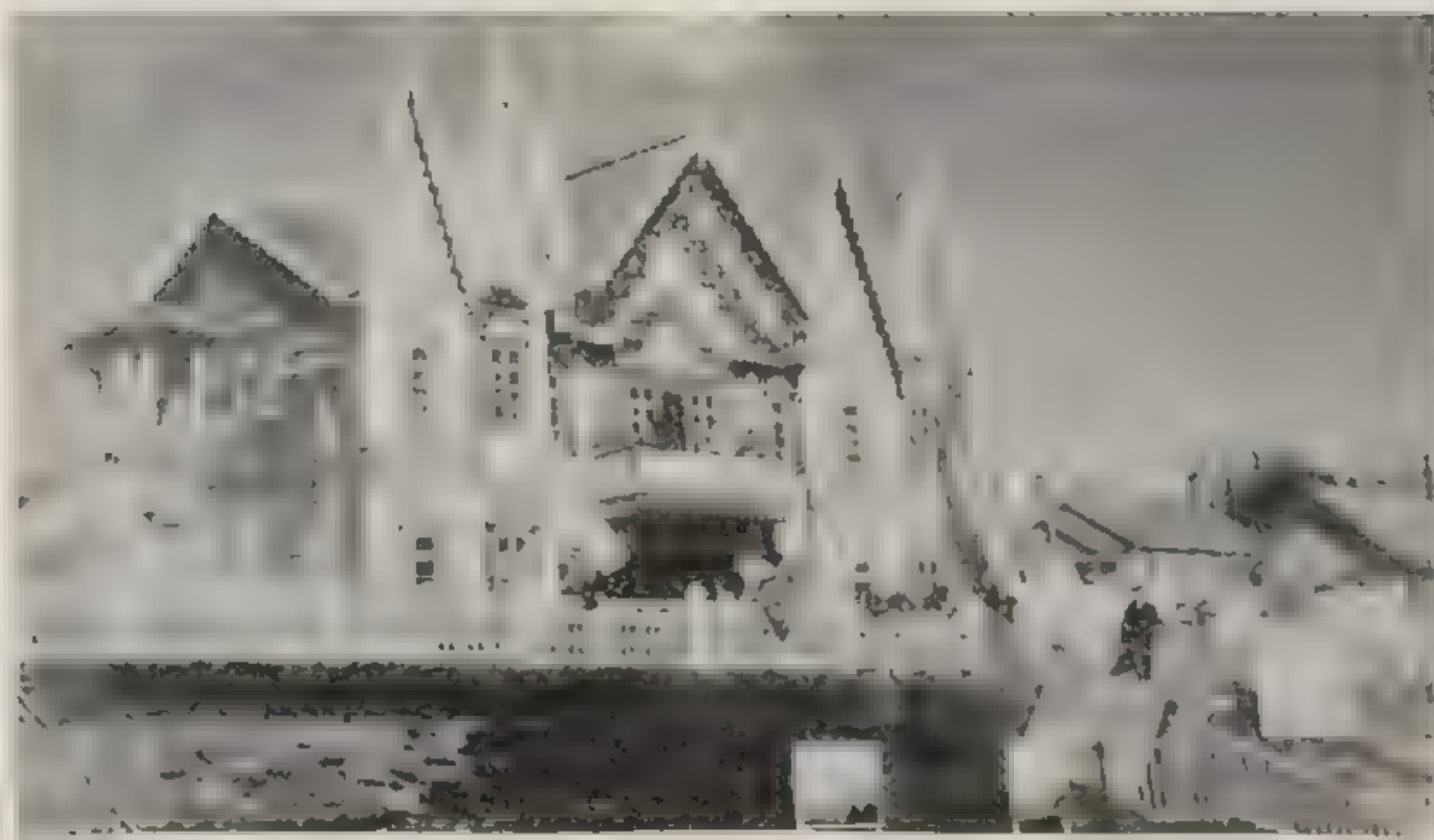


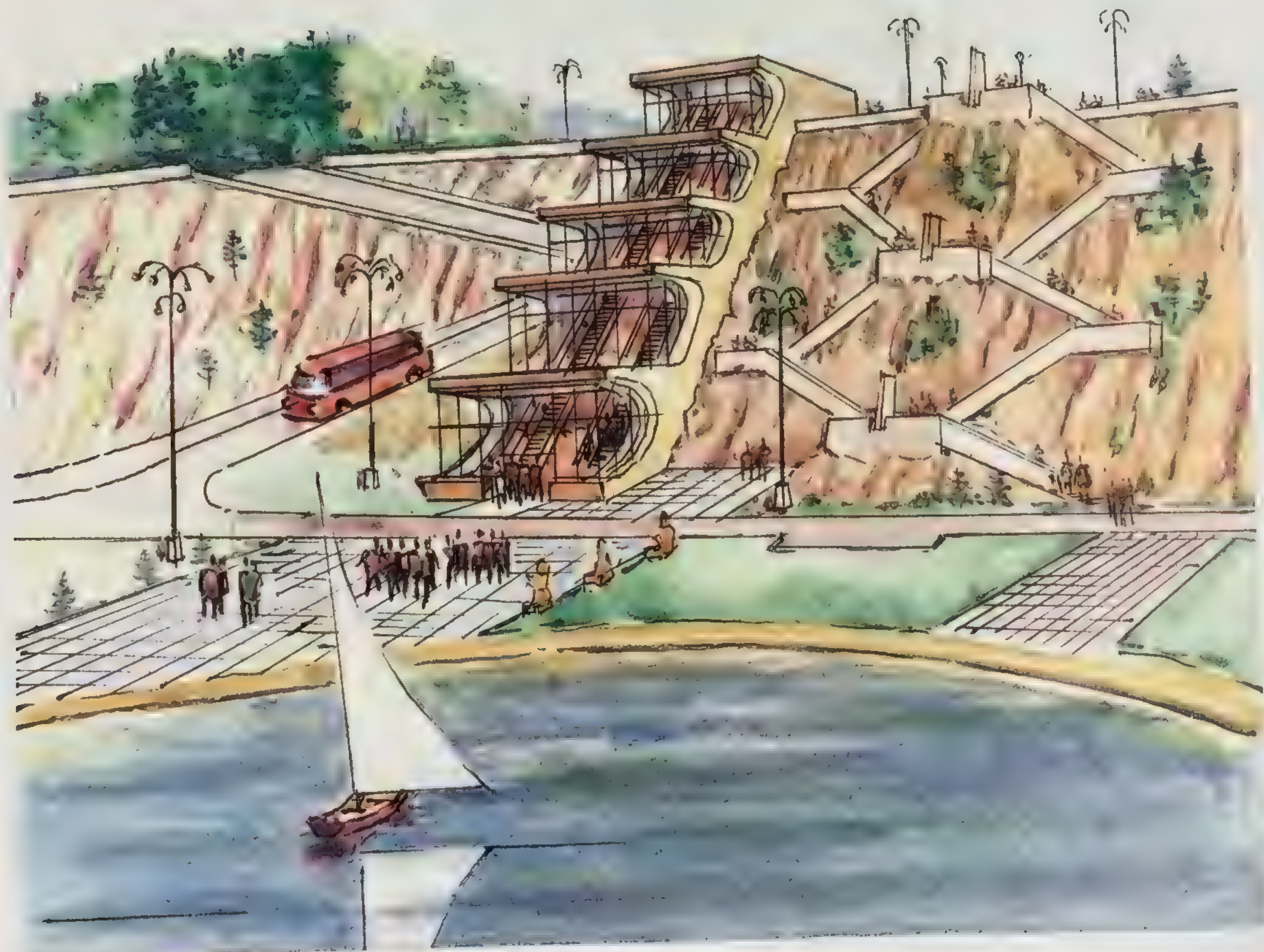
Рис. XIV.1.3. Вокзал на ст. Ванино





Станция Нижнеангарск-I. Аллея фонтанов.





Станция Нижнеангарск-I. Зона отдыха. Крытые эскалаторы.



Станция Нижнеангарск-I. Зона отдыха. Крытые эскалаторы.



Станция Ния. Торгово-общественный центр.





Станция Ния. Торгово-общественный центр. Главный вход.





Станция Улькан.  
Железнодорожный вокзал. Зал ожидания.

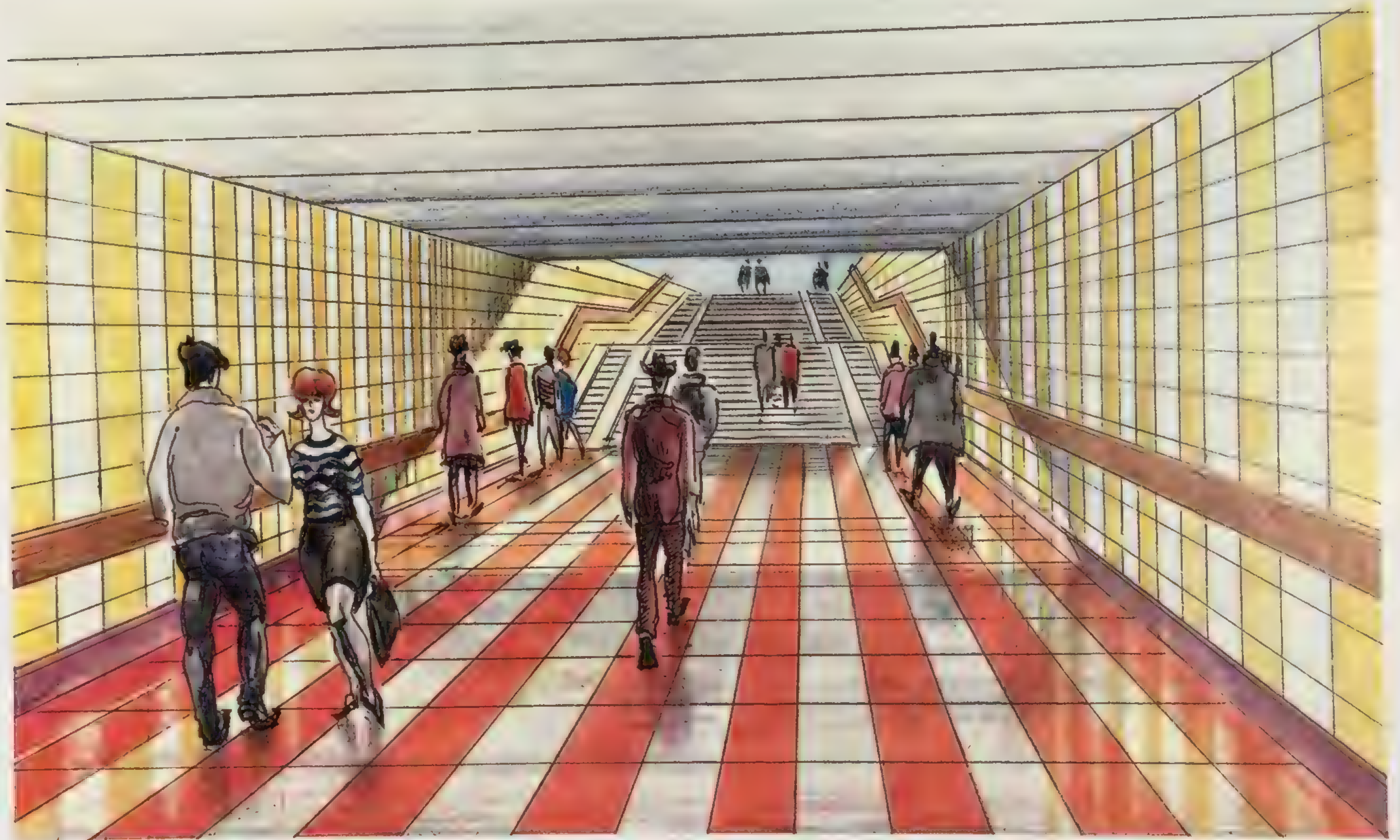




*Станция Улькан. Поселок строителей БАМа.*



Станция Улькан. Поселок строителей БАМа.



Станция Нижнеангарск-1. Подземный переход под железнодорожными путями.





Станция Нижнеангарск-I. Набережная озера Байкал.

В 1975 г. ин  
заказчику со  
типовые прое  
пассажирски  
25, 50 и 100 па  
вокзалов, кро  
крупных ста  
ми. Служебно  
ния, запроек  
приняты по т  
для климат  
здания были  
В г. Усть-Ку  
жилые дома  
жилые дома  
Поставлял м  
кирпичные за

На ст. Зве  
онных поселе  
вым проекта  
танным инст  
нерма жилой  
Северо-Осет  
менением т  
№ 141-2-74.

На ст. Ниж  
по проектам  
Служебно-  
типовым про  
ДКВР-6,5-13  
ту 903-1-107  
повому прое  
ния—по инд  
192 учебных  
екту 224-1-1  
екту 224-1  
пункт (ФАГ

Шефские  
и привязке  
ТОЦ, школ  
к архитекту  
сооружений  
хитектурно-  
зую конкре  
традиции н  
ки, шефски  
тали проек  
му облику  
с использо  
с характер  
Все прое  
гласовыва

## 1.2. При решений

В основ  
нировочны  
пов на ста  
сковского  
схема рай  
БАМа» на  
комплекс  
сырьевых,



В 1975 г. институт «Мосгипротранс» передал заказчику согласованные Госстроем РСФСР типовые проекты зданий железнодорожных пассажирских вокзалов с залами ожиданий на 25, 50 и 100 пассажиров. Здания пассажирских вокзалов, кроме службы управления дороги, на крупных станциях совмещали с автовокзалами. Служебно-технические здания и сооружения, запроектированные на станциях, были приняты по типовым проектам, разработанным для климатических условий БАМа. Жилые здания были выстроены по типовым проектам. В г. Усть-Кут пяти-девятиэтажные кирпичные жилые дома серии 86-86-07, девятиэтажные жилые дома серии БКР литер 73Б, литер 74. Поставлял материалы Краснодарский КПД и кирпичные заводы Краснодарского края.

На ст. Звездная, Ния, Улькан, в пристанционных поселках жилые дома строили по типовым проектам 114-204-2 и 114-204-1, разработанным институтом «СибЗНИИЭП». На ст. Кунерма жилой поселок выстроен по проекту Северо-Осетинского Гипрогорсельстроя с применением типовых проектов № 142-3-74 и № 141-2-74.

На ст. Нижнеангарск-I строили жилые дома по проектам серии 122 СЛ.

Служебно-технические здания строили по типовым проектам, котельные с тремя котлами ДКВР-6,5-13 и КЕ-6,5-14С—по типовому проекту 903-1-107, водозаборные скважины—по типовому проекту 905-64-17, очистные сооружения—по индивидуальным проектам. Школа на 192 учебных места построена по типовому проекту 224-1-160, на 1176 мест—по типовому проекту 224-1-449В; фельдшерско-акушерский пункт (ФАП)—по типовому проекту 254-2-1.

Шефские организации при проектировании и привязке зданий пассажирских вокзалов, ТОЦ, школ, детских садов творчески подошли к архитектурному решению фасадов зданий и сооружений. Не меняя технологического и архитектурно-планировочного решения, используя конкретные природные условия, учитывая традиции национальной архитектуры республик, шефские проектные организации разработали проекты, оригинальные по своему внешнему облику, отличные от типового решения с использованием облицовочных материалов с характерными национальными орнаментами.

Все проектные решения рассматривал и согласовывал Госстрой РСФСР в 1976—1979 гг.

## 1.2. Принципы планировочно-архитектурных решений

В основу решений градостроительных, планировочных, архитектурно-объемных принципов на станциях БАМа положили работу Московского института «Гипрогор» «Генеральная схема районной планировки зоны влияния БАМа» на основе научных исследований по комплексному использованию минерально-сырьевых, лесных, водных и других ресурсов

зоны. Была предложена рациональная организация системы расселения, культурно-бытового обслуживания, развития сети городских и сельских населенных пунктов, размещения зон отдыха.

Исходя из «Генеральной схемы», был заложен принцип архитектурного единства. Архитектурное единство такого протяженного комплекса, как БАМ, сложилось из многообразия градостроительных приемов, из сочетания многонациональных архитектурных решений, найденных зодчими всех союзных республик. Были учтены региональные особенности трассы, специфические факторы хозяйственного освоения примыкающих к ней территорий, их неосвоенность, удаленность от сложившихся промышленных и культурных центров, сложность и разнообразие суровых природно-климатических условий.

Градостроительная концепция выработала единые требования к архитектурно-планировочной организации населенных мест на БАМе. Главная из них—максимальная компактность и плотность застройки, четкость архитектурно-планировочного построения, ясность композиции, основанная на том, что главными осями являются улицы, ведущие к ж.-д. вокзалу, производственной зоне и общественному центру.

Характерным принципом архитектурно-планировочной концепции в проектировании, строительстве зданий и сооружений на станциях БАМ является принцип совмещения отдельных видов обслуживания в единый комплекс (здания железнодорожных вокзалов, объединяющие вокзальные и железнодорожные службы и автовокзалы, здания общественных центров, совмещающие службы торговли, общественных поселковых или городских организаций, культурно-бытовые помещения). Такой принцип кооперирования, заложенный в проектах и осуществленный в строительстве, является характерным для строительства БАМа.

Главный элемент в каждом пристанционном поселке—здание железнодорожного вокзала, в архитектуре которого наиболее полно выражены традиционные формы и черты национальных архитектурно-художественных школ союзных республик, участвующих в проектировании и строительстве (рис. XIV.1.4—XIV.1.17).

На ст. Ния здание пассажирского железнодорожного вокзала запроектировали и построили шефские организации Грузинской ССР. Объемно-пространственная композиция здания отражает национальные традиции грузинской архитектуры. Арочное монолитное завершение второго этажа гармонирует с выносными порталами входов в здание. Облицованный темным грузинским туфом первый этаж здания в сочетании со светлым арочным вторым этажом визуально составляет контрастное впечатление массивности первого этажа.





Рис. XIV.1.4. Фрагмент за-  
стройки жилого микрорайо-  
на на ст. Лена



Рис. XIV.1.5. Детский сад  
на ст. Лена



Рис. XIV.1.6. Вокзал на  
ст. Лена-Восточная

Рис. XIV.1.7.  
на ст. Лена

Рис. XIV.1.8.  
на ст. Звездная

Рис. XIV.1.9.  
дома на ст. Лена



фрагмент за-  
микрорайо  
Лена

Рис. XIV.1.7. Вокзал  
на ст. Ния



Рис. XIV.1.8. Вокзал  
на ст. Звездная



Рис. XIV.1.9. Жилые  
дома на ст. Звездная



Детский сад  
Лена

Вокзал на  
Восточная





Рис. XIV.1.10. Фрагмент  
застройки поселка на  
ст. Ния

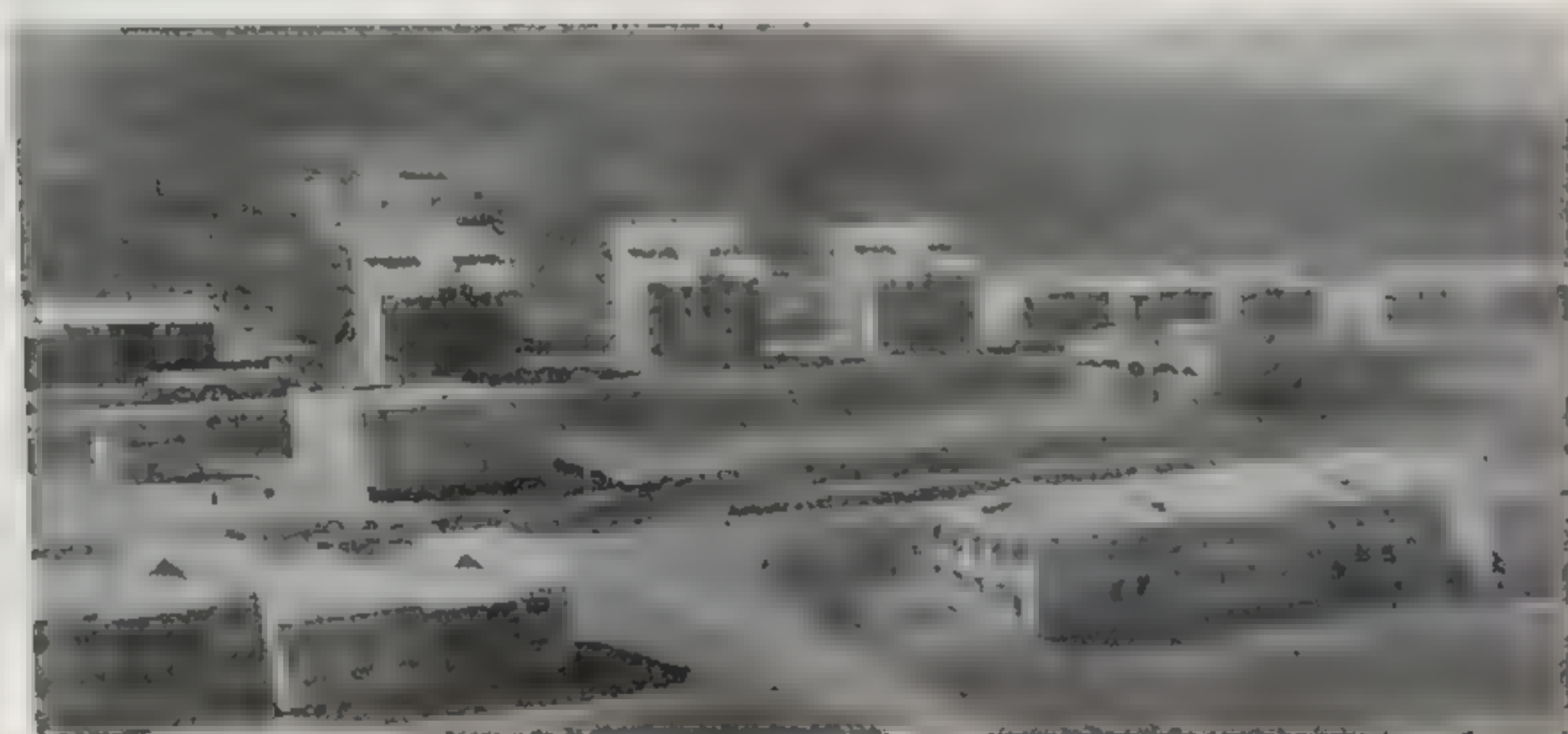


Рис. XIV.1.11. Общий  
вид поселка на ст. Ния



Рис. XIV.1.12. Вокзал на  
ст. Киренга



Рис. XIV.1.13. Жилой дом  
в поселке на ст. Улькан



Рис. XIV.1.14. Вокзал на  
ст. Улькан



Рис. XIV.1.15. Поселок  
Киренга







Рис. XIV.1.16. Вокзал на ст. Кунерма



Рис. XIV.1.17. Фрагмент жилой застройки в г. Северобайкальске

Арочная пластика второго этажа подчеркивает это единство и служит своеобразным структурным, тектоническим украшением здания вокзала. Интерьер помещений выполнен в грузинском национальном колорите (национальная деревянная резьба на дверях и металлическая чеканка на внутренних стенах в зале ожидания). За строительство поселка и архитектуру здания вокзала строителям и проектировщикам присуждена премия Совета Министров СССР.

Характерными принципами объемно-пространственной композиции зданий вокзалов на ст. Звездная (Армянская ССР) и Улькан (Азербайджанская ССР), отвечающими национальным архитектурным традициям, компакт-

ности планировочного решения, явились применение национальных отделочных материалов снаружи и внутри зданий. Аналогичные принципы были заложены в проектах и строительстве здания железнодорожного вокзала на ст. Киренга шефскими организациями Ростовской области.

В г. Северобайкальске характер архитектурного решения здания вокзала вызывает ассоциации с парусником или набегавшей байкальской волной.

С использованием традиционных приемов бурятского зодчества решена архитектурная композиция вокзала на ст. Ангоя.

В объемно-пространственной композиции вокзала на ст. Кичера нашла отражение ха-

рактерная для ва с четким ные зоны. О ская обрабо архитектурн ян—пассажи деревянными черепицы. В ный с автоб перпендикул решен един лей, свойства

СКТБ Гла работу «Пре трудовых п ст. Нижнеан ны постанов стров СССР рах по обес Амурской ж. правления э вития СССР 1990 г.».

Работа СК индивидуаль с приложен и декоратив ем малых ар товой рекла ми строители планировочн веробайкаль ной территор СКТБ с акце торая включ но-массового привокзальн расположить ные здания, для пассажи ного вокзало рожные слу первых этаж

Эскиз-пред включает м строителей, Бурятского щадь предп ха города и кала через с пропускную ходящую по с последую рехода.

Зона отды примыкающ повседневно живания.

По всей д каскадов, с щихся басс аллеям устр



ракторная для Эстонии трактовка пространства с четким разделением его на функциональные зоны. Основной мотив фасада—пластическая обработка кирпичной стены. Акцент архитектурной композиции вокзала на ст. Уоян—пассажирский зал, перекрытый клееными деревянными конструкциями с покрытием из черепицы. Вокзал на ст. Таксимо, объединенный с автобусной станцией и расположенный перпендикулярно к железнодорожным путям, решен единым объемом с крутопадающей кровлей, свойственной латышской архитектуре.

СКТБ Главбамстроя в 1980 г. представил работу «Предложения по эскизам оформления трудовых подвигов строителей БАМ на ст. Нижнеангарск-I». В основу работы положены постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 798 от 23 августа 1979 г. «О мерах по обеспечению строительства Байкало-Амурской ж.-д. магистрали» и «Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 гг. и на период до 1990 г.».

Работа СКТБ включала вопросы создания индивидуального облика станции и поселка с приложением проектов по монументальному и декоративному оформлению с использованием малых архитектурных форм, элементов световой рекламы, отделки местными и привозными строительными материалами. Структурная планировочная связь селитебной части г. Северобайкальска, ст. Нижнеангарск-I и прибрежной территории оз. Байкал отражена в работе СКТБ с акцентированием на зоне отдыха, которая включает здания и сооружения культурно-массового, общегородского назначения. На привокзальной площади предусматривалось расположить девятиэтажные административные здания, в которых разместятся гостиница для пассажиров железнодорожного и автобусного вокзалов, отделение дороги, железнодорожные службы, строительные конторы, на первых этажах—магазины.

Эскиз-предложение вокзальной площади включает мемориальный комплекс в честь строителей, изыскателей и проектировщиков Бурятского участка БАМа. Вокзальную площадь предполагается соединить с зоной отдыха города и прибрежной территорией оз. Байкала через существующую двухочковую водопропускную трубу общим сечением 2×3 м, проходящую под территорией ст. Нижнеангарск-I с последующим расширением подземного перехода.

Зона отдыха, планируемая на территории, примыкающей к оз. Байкал, объединяет зоны повседневного и сезонного пребывания, обслуживания.

По всей длине расположена система водных каскадов, состоящих из взаимно переливающихся бассейнов с фонтанами. По боковым аллеям устроены открытые партеры с фонтана-

ми и скульптурами, в ночное время освещенные прожекторами и световыми устройствами. Вдоль берега оз. Байкал предполагается устроить пляжи, раздевалки, павильоны, игровые и спортивные площадки, кафе, столовые, торговые палатки.

На территории, примыкающей к устью р. Тунга, предлагается устроить зоопарк с летними и зимними вольерами для животных, населяющих окрестности оз. Байкал.

При строительстве пассажирских зданий вокзалов, торгово-общественных центров по настоянию проектировщиков, поддержанных Госстроем РСФСР, Госгражданстроем СССР и Стройбанком СССР в 1979 г. использовано решение Совета Министров СССР о разрешении применения в отделочных работах некоторых зданий и сооружений на ст. БАМа дефицитных строительных отделочных материалов: плит полированного мрамора, гранита, травертина, туфа, травертона, цветного металла, цветного стекла, яшмы, малахита, халцедона.

Гранит и мрамор применялся при отделке стен фасадов и интерьера зданий вокзалов на ст. Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Кунерма. Цветной металл (в виде орнамента, чеканки, скульптурных изображений), цветное стекло, яшму, малахит использовали для декоративного оформления интерьеров.

### 1.3. Благоустройство поселков и городов. Инженерные сети

Все пристанционные поселки и города на участке запроектировали с полным инженерным обеспечением и благоустройством территории жилой застройки, социально-бытовой, промышленной и коммунально-складской. В каждом поселке, городе предусмотрены: индивидуальные котельные на твердом топливе, вырабатывающие горячую воду для отопления, пар для технологических нужд по расчету; водозаборные сооружения с комплексом очистки воды, насосных резервуаров, рассчитанных для сохранения определенного напора воды, для хозяйственно-питьевых нужд, аварийного снабжения и пожаротушения; канализационные очистные сооружения с полной биологической очисткой фекальных и ливневых сточных вод, промышленных стоков. Энергоснабжение осуществляется от продольных ЛЭП-220 кВ Усть-Илимской ГЭС через понижающие трансформаторные подстанции.

Благоустройство городов и поселков заключается в создании противоселевых устройств, насыпей; укреплении береговых дамб против наводнений и селевых потоков; вертикальной планировке на территориях жилой застройки, станций, производственной, коммунально-складской зон; создании сети ливневой канализации, транспортных внешних и внутренних сетей в планировочной структуре городов и поселков; сооружении проезжей части города, пешеходных тротуаров, коммуникаций, стоянок



автомобилей, привокзальных и общегородских площадей; устройстве детских площадок при детских учреждениях; устройстве и обустройстве пешеходных коммуникаций, площадок в жилых и общественных зонах городов и поселков, уличном освещении поселков, городов; озеленении территорий объектов

Проекты благоустройства разработали для всех городов и пристанционных поселков.

В г. Усть-Кут, в районе ст. Лена и Лена-Восточная, жилых микрорайонов благоустройство территории средней школы, больницы на 60 коек, поликлиники на 150 посещений в смену, речного училища, общежития на 340 человек, ПТУ с общежитием, детского сада-яслей на 280 мест выполнено на 100%. Благоустройство вели строители СМП «Краснодарбамстрой», «Ставропольбамстрой» и подразделения треста «Ленабамстрой», закончили полностью к 1983 г.

На ст. Звездная благоустройство территории выполнено в 1983 г. на 100% (на территории жилого поселка—на 94%, привокзальной территории—на 100%). Территория котельной, очистных сооружений и промышленной зоны благоустроена на 93%.

На ст. Ния благоустройство всей территории выполнено в июле 1983 г. на 100%.

Комплексное благоустройство на ст. Улькан, Кунерма закончили на 100%. Северобайкальск запроектирован на 14 тыс. жителей, в настоящее время живут 29,4 тыс. Жилые микрорайоны № 1, 2, 3 построены до 1983 г. и сданы заказчику с полным благоустройством. К этой территории относятся площади детского сада-яслей на 2780 мест, средняя школа на 1176 учащихся, больница на 150 коек, поликлиника на 200 посещений в смену.

Здание вокзала, объединенного с автобусным вокзалом на 300 пассажиров в декабре 1986 г. еще не было построено. Благоустройство вокзальной площади, территории вокруг зданий горкома и горисполкома не было начато.

Благоустройство территории котельной, очистных сооружений, водозаборных устройств выполнили на 87%, промышленной и коммунально-складской территории—на 75%, внешнее электроосвещение города—на 68%.

**1.3.1. Архитектурно-планировочная организация территории.** В г. Усть-Куте запроектированы и построены жилые микрорайоны № 1 и № 2, расположенные на территории между ул. Кирова и набережной левого берега р. Лены. Микрорайон № 1 занимает территорию, ограниченную с севера ул. Кирова, с юга—набережной р. Лены, с запада—территорией речного пассажирского вокзала, с востока—территорией речного грузового порта Осетрово. Микрорайон № 2 занимает территорию, ограниченную с севера ул. Кирова, с юга—набережной р. Лены, с запада—терри-

тории автогазы и треста «Ленабамстрой», с востока—территорией речного пассажирского вокзала. Территория микрорайона № 1 составляет 20,3 га, население—3400 чел., общая жилая площадь—44200 м<sup>2</sup>. Территория микрорайона № 2 составляет 24 га, население—5200 чел., общая площадь—67600 м<sup>2</sup>.

Перед строительством жилых микрорайонов с 1976 г. для подготовки территории под многоэтажное строительство снесли 360 домов деревянной застройки, что составило 652 квартиры.

Средняя ширина селитебной территории микрорайона между ул. Кирова и набережной р. Лены равна 240 м. Основной коммуникационной артерией, проходящей касательно к территории микрорайона, является ул. Кирова. От нее отходят в сторону набережной заезды и проезды к жилым группам домов и общественным территориям. Основной композиционной и архитектурно-планировочной является ось: железнодорожный вокзал ст. Лена—речной пассажирский вокзал порта Осетрово с привокзальными площадями и общественной застройкой. Эта композиционная и функциональная ось перпендикулярна оси ул. Кирова и ориентирована в направлении север-юг. По ул. Кирова, в пределах селитебной территории, разместятся здания гостиницы на 360 мест, кинотеатра на 800 мест, продовольственные и промтоварные магазины, гостиницы при речном вокзале, столовые, кафе и другие здания. В восточном направлении от микрорайона № 1 размещены территории детского сада-яслей на 280 мест, средней школы на 1176 учащихся, больницы и поликлиники. Территория г. Усть-Кут вытянулась в широтном направлении вдоль левого берега р. Лены на 20 км узкой полосой, поэтому селитебная территория микрорайонов № 1 и № 2, расположенная по обе стороны от комплексной территории железнодорожного и речного вокзалов, занимает одно из центральных мест в системе города. Девятиэтажные застройки микрорайона № 1 усиливают и подчеркивают акцент центральной части и определяют основной силуэт застройки, вытянутый вдоль р. Лены.

Селитебные территории пристанционных поселков на ст. Звездная, Ния, Киренга, Улькан и Кунерма размещены односторонне по отношению к железной дороге и к территории здания вокзала. Поселок на ст. Звездная размещен с левой стороны от здания вокзала по ходу километража. На ст. Ния, Киренга, Улькан, Кунерма селитебные территории размещены с правой стороны по ходу километража.

В основу архитектурно-планировочной структуры поселков положена ось: здание вокзала—торгово-общественный центр, вокруг которого размещена селитебная территория (Ния, Кунерма) или ось: торговый центр—школа (Ки-



ренга, Улькан). Во всех поселках главная улица ориентирована на здание вокзала. Несмотря на общую планировку, каждый поселок имеет отличие, определяемое характером рельефа или окружающего природного ландшафта, своеобразием облика возводимых объектов, контрастностью высоких односекционных домов с протяженными блокосекционными домами и низкими объемами общественных зданий. В местах с крутым рельефом применили подпорные стенки и откосы. Для обогащения композиции широко используют цвет, малые архитектурные формы и элементы благоустройства.

Характерным примером является поселок Ния. Центральное место занимает площадь, застроенная зданиями школы, детского сада и общественно-торгового центра (киноконцертный зал, кафе, столовая, библиотека, почта, сберкасса). Такая концентрация общественно-бытовых помещений в едином комплексе удобна для населения. Суровые природно-климатические условия зоны БАМа вынуждают застраивать населенные пункты как можно компактнее.

В проекте и строительстве хорошо использованы свойства окружающего ландшафта. Крутой рельеф участка определил посадку пятиэтажных кирпичных зданий на искусственно созданных террасах. Связь центральной площади с верхней и нижней террасами с помощью подпорных стенок, откосов, лестниц придает поселку своеобразный и неповторимый облик. Черты грузинской архитектуры отражены в малых архитектурных формах и в элементах благоустройства. Все объекты НИИ отличает высокое качество строительно-монтажных работ. Поселок производит впечатление монументальной целостности, завершенности и свидетельствует об исключительно ответственном подходе грузинских мастеров архитектуры и строительно-монтажного дела к выполнению своих шефских обязательств по строительству БАМа (см. альбом чертежей).

На участке от Байкальского тоннеля до Нижнеангарска запроектирован поселок на ст. Нижнеангарск-1 (г. Северобайкальск) с населением на первую очередь 9 тыс. чел. Постоянное проживание персонала, обслуживающего Байкальский тоннель, тяговую подстанцию Даван и ДПКС, пункт полного опробования тормозов на раз. Даван предусмотрено на ст. Нижнеангарск-1.

Выбранная площадка сочетает таежный ландшафт, горы и побережье оз. Байкал. Город с жилой и культурно-бытовой зонами расположен с левой стороны здания железнодорожного вокзала по ходу километража. Территория между станцией и оз. Байкал, предназначенная для отдыха, включает верхнюю террасу, прикрытую таежной растительностью, и нижнюю прибрежную полосу у оз. Байкал.

Планировочная структура города определена осью: привокзальная площадь—главная городская площадь (Ленинградский проспект). Вдоль проспекта построены пятиэтажные жилые дома. На главной площади находятся здания горкома КПСС и горсовета, торгово-бытовой и общественный центры. От площади отходит улица, ведущая к больничному комплексу и средней школе.

Жилые группы в микрорайонах правой и левой стороны Ленинградского проспекта запроектированы и построены с учетом функциональной организации дворовой территории, защищенной жилыми домами от ветра и снега.

Ограниченность территории мыса Курлы, идея максимального сохранения природного таежного ландшафта определили компактность городской территории, рациональность композиционного градостроительного решения и архитектурно-планировочную структуру города.

**1.3.2. Вертикальная планировка.** Инженерная планировка территории под строительство городов, станций, пристанционных жилых поселков, промышленных, коммунально-складских и других территорий предусматривала вертикальную планировку.

В основном на станциях у зданий вокзалов построили низкие платформы, соединяющие первый этаж вокзала и платформу. Красные отметки платформы, пола первого этажа вокзала и привокзальной площади отличались в пределах от 45 до 120 см. В некоторых конкретных условиях, зависящих от высоты отметки рельсов железнодорожного пути по отношению к отметке привокзальной площади, разница достигла 5—6 м (на ст. Улькан отметки низкой платформы на 5 м выше отметки привокзальной площади). В этом случае выход и вход на низкую платформу—через второй этаж здания вокзала.

Территории жилых поселков на ст. Звездная, Ния, Киренга находятся на несколько десятков метров выше пристанционной площадки. Вертикальная планировка дала возможность устроить проезды и подходы от жилой зоны к зданию вокзала.

На ст. Ния соорудили насыпные террасы, опускающиеся к территории станции.

**1.3.3. Очистка территории.** Во всех городах и поселках поставлены мусоросжигательные установки, размещенные за пределами жилой территории с учетом местной розы ветров и ливневых стоков.

**1.3.4. Инженерные сети и оборудование.** Особое внимание проектировщики и строители уделяли проектам инженерного оборудования населенных мест, мероприятиям по предотвращению замерзания воды в водозаборных сооружениях и водоводах, применению малобаритных очистных сооружений, созданию надежных в эксплуатации систем водоснабжения, энергоснабжения, связи. Проектные и строи-



тельные организации выбирали наиболее прогрессивные решения по строительству инженерных сетей.

Теплоснабжение в каждом городе и поселке осуществляется централизованно от котельной, мощность которой определяет проект. Здания котельных—капитальные, котлы—отечественного производства, стены—из несгораемых материалов второй степени огнестойкости. В районах с сейсмичностью до 7 баллов (Усть-Кут, Звездная, Ния, Киренга) здания котельных строили каркасными, сборными, железобетонными (каркас серии ИИС-20). Наружные стены сооружали из керамзитобетонных панелей по серии 1.432-5 выпуск 1, объемной массой 1100 кг/м<sup>2</sup>, толщиной 300 мм. В районах с сейсмичностью 9 баллов (Северобайкальск, Кунерма) каркас здания котельной собирали из металлических конструкций с ограждающими металлическими стенами типа «Сэндвич».

Во всех пристанционных поселках инженерные сети прокладывали в подземных непроходных железобетонных каналах совместно, канализационные сети сооружали с трубопроводом с горячей водой. Очистные сооружения для полной биологической очистки размещали за пределами селитебной территории на отметках, определяющих самотечную систему канализации.

Энергоснабжение селитебной территории осуществили от трансформаторных подстанций, расположенных на территории жилой застройки, в квартирах установлены электроплиты.

Электросети от трансформаторных подстанций к потребителю прокладывали в подземных кабельных каналах. Улицы освещали ртутными электролампами на железобетонных столбах. Электросети прокладывали в подземных кабелях. В городах и поселках связь осу-

ществляют районными узлами связи, расположенными в зданиях пассажирских вокзалов, на станциях и разъездах. В гг. Северобайкальск и Усть-Кут установили ретрансляционные телевизионные установки «Орбита», на промежуточных станциях смонтировали ретрансляционные мачты.

В соответствии с градостроительными нормами отведены территории в городах и поселках под кладбища, которые закреплены границами.

#### 1.4. Застройка поселков и городов зданиями других ведомств

В городах и поселках для эксплуатационников отвели территории для заселения, проживания и работы трудящихся других министерств и ведомств.

Размещены предприятия в г. Усть-Кут, отведены территории для строительства производственных и жилых зданий Министерству речного флота, Министерству геологии, Министерству лесопромышленности и лесозаготовок СССР, Министерству Обороны, Комитету Госбезопасности и Министерству Внутренних дел СССР.

В пристанционных поселках ст. Звездная, Ния, Киренга, Кунерма отведены территории промышленного, жилого, коммунально-складского назначения для ведомств Министерства лесной и лесоперерабатывающей промышленности.

В г. Северобайкальске определены территории следующих министерств и ведомств: гражданской авиации, речного флота, лесной и лесоперерабатывающей промышленности, здравоохранения, геологии, просвещения, рыбного хозяйства, внутренних дел, юстиции, культуры. Генпланом города определены зоны селитебная, производственная, транспортная, коммунально-складская.

## Глава вторая. ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ

Район участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I характерен резко континентальным климатом, вечной или островной мерзлотой. Сейсмичность колеблется от 6 до 9 баллов. Разработанные проекты имеют особенности по сравнению с типовыми решениями, главная из которых—использование вечномерзлых грунтов основания на основе соблюдения температурного режима грунта. Районы, подверженные землетрясениям, характеризуются широким распространением галечниковых грунтов с линзами песков, супесей и суглинков. Галечниковые грунты залегают до глубины 8—17 м, мощность их изменяется от 5 до 16 м. Нормативная глубина сезонного оттаивания равна 2,7 м.

Температура мерзлых грунтов меняется от 1,3 до 1,8°C.

Главное условие сохранения мерзлого основания—сооружение холодного подполья с вентиляцией, поэтому отметку пола первого этажа приняли на 2,4 м выше отметки планировки с теплоизоляцией перекрытия. При правильной эксплуатации такого здания вечная мерзлота не только не протаивает, но нередко ее уровень поднимается, температура понижается, т. е. инженерно-сейсмические условия несколько улучшаются.

#### 2.1. Конструкции фундаментов, стен, перекрытий, заводы-изготовители

Фундаменты приняты свайными, до упора на материк или «висячие». Для предотвращения действия сил морозного пучения глубина заложения ростверков принята ниже глубины сезонного оттаивания. Погружение свай предусмотрено в заранее пробуренные скважины

с после  
между  
Инж  
строите  
друга,  
шение  
Террито  
мерзлы  
метки  
нормати  
составл  
щением  
атации  
дельных

Отта  
вых игл  
погруж  
дерные  
биной  
вую игл  
490 кПа  
чение 3  
на каж  
сваи в  
трое сут  
стабили

В жи  
зобетон  
щими  
рамзит  
нерма  
более 4  
оружен  
рукция  
шенным

В г.  
жилых  
(после

Города

Усть-Кут

Звездны

Ния

Киренга

Улькан

Кунерма

Североб

Пр  
указана



с последующим заполнением пространства между ними бетонным раствором.

Инженерно-геологические условия площадок строительства существенно отличаются друг от друга, и поэтому единое конструктивное решение фундаментов было бы неправильным. Территории, где верхняя поверхность вечномёрзлых грунтов находится на 3—4 м ниже отметки планировки, а нижняя—на 18—20 м, нормативная глубина сезонного оттаивания составляет 3 м; возводят фундаменты с допущением оттаивания грунтов в процессе эксплуатации и предварительным оттаиванием отдельных зон до начала работ.

Оттаивание производят при помощи паровых игл со специальными наконечниками. Их погружают в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром 70—100 мм и глубиной 11,5 м от отметки дна котлована. Паровую иглу, в которую подают пар под давлением 490 кПа, выдерживают в забое скважины в течение 30 мин, затем поднимают, выдерживая на каждом метре подъема 15 мин. Забивают сваи в локально оттаянные зоны грунта через трое суток после парооттаивания по окончании стабилизации процесса.

В жилых домах серии 122 применяли железобетонный каркас серии ИИС-04 с ограждающими стеновыми панелями (трехслойные керамзитобетонные). Так как в районе ст. Кунерма мощность снегового покрова составляет более 4 кПа, проекты покрытий зданий и сооружений разрабатывали в усиленных конструкциях по индивидуальным нормам, разрешенным Госстроем РСФСР.

В г. Северобайкальске при строительстве жилых домов серии 122СЛ строители перешли (после экспериментальной подготовки) от

свайных фундаментов к ленточным. Применили метод постепенно включающихся связей металлического каркаса опор фундаментов, обеспечивающих высокую надежность и устойчивость зданий и сооружений под сейсмическими воздействиями различной силы.

В условиях сейсмичности в 9 баллов в кирпичных стенах на уровне перекрытий монтировали армированные монолитные железобетонные антисейсмические пояса. Комплексную кирпичную кладку армировали металлическими стержнями и монолитными железобетонными сердечниками.

На ст. Таюра, Ния, Киренга и Улькан жилые дома строили по типовым проектам 114-204-1 и 114-204-2 кирпичными четырехэтажными. Заводы-изготовители конструкций жилых панельных домов: Шимановский комбинат строительных изделий (ШКСИ), Ленинградский, Ереванский, Тбилисский, Ростовский и Бакинский заводы. Кирпич поставляли из Иркутской области, Ростова, Еревана, Тбилиси, Баку, Грозного, Ставрополя и Краснодар. Металлопрокат и изделия металлических конструкций поступали с Криворожского, Магнитогорского, Новокузнецкого металлургических комбинатов.

Десятки заводов страны досрочно выполняли заказы стройки. Ленинградские комбинаты «Победа» и имени Свердлова поставляли кирпич, Тюменский и Новосибирский заводы строительных машин—бетоносмесители, Руставский и Инкопольский—башенные краны.

## 2.2. Объемы строительства по поселкам и городам с технико-экономическими показателями жилищного строительства

До начала строительства жилых домов в 1976 г. на строительные площадки завозили

Таблица XIV.2.1

Города и поселки	Всего	Годы							
		1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Усть-Кут	101,8 45810	30,6 13740	10,2 4581	10,5 4590	10,2 4520	10,1 4520	9,65 5626	10,25 9070	10,25 9070
Звездный	23,4 10530	8,7 3948	3,9 1648	3,8 1644	3,1 1634	3,9 1653	—	—	—
Ния	27,3 12285	15,6 7020	3,9 1755	3,9 1755	3,9 1755	—	—	—	—
Киренга	44,2 19890	11,0 9944	5,5 2500	5,5 2500	5,5 2480	5,5 2480	—	—	—
Улькан	26,0 11700	13,0 5850	3,25 1462	3,25 1463	3,25 1463	3,25 1463	—	—	—
Кунерма	20,8 9360	10,4 4680	2,6 1170	2,6 1170	2,6 1170	2,6 1170	—	—	—
Северобайкальск	294,0 132000	78,0 35130	26,0 11700	36,0 15800	40,0 7368,9	54,2 24500	60,7 27326	—	—

Примечание. Показатели 1979 г. объединяют затраты и объемы 1976—1979 гг. включительно; в числителе указана жилая площадь в тыс. м<sup>2</sup>, в знаменателе—сметная стоимость в тыс. руб



материалы, конструкции, обустривали временные здания и сооружения.

В г. Усть-Кут в микрорайоне железнодорожников предполагали расселить на первую очередь 2690 чел., на ст. Звездная—720 чел., Ния—650 чел., Киренга—1500 чел., Улькан—

620 чел., Кунерма—970 чел., Нижнеангарск-1—9000 чел. Это определило объемы жилищного строительства и соответствующие расходы. Характеристика фактического освоения сметной стоимости и динамики строительства по годам представлены в табл. XIV.2.1.

### Глава третья. СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНО-БЫТОВЫЕ ЗДАНИЯ

#### 3.1. Школы, детские сады и ясли

В г. Усть-Кут трест «Краснодарбамстрой» построил и сдал в эксплуатацию: в 1981 г. школьный комплекс, включающий двухэтажное здание школы на 1176 учащихся, пришкольный участок со спортплощадкой, теплицей и опытным селекционным участком (типовой проект № 224-1-449В); комплекс детский сад-ясли на 280 мест, включающий двухэтажное здание и прилегающую к нему территорию с игровыми площадками (типовой проект 407-3-166/65). В микрорайоне № 2 трест «Ставропольбамстрой» сдал в эксплуатацию в октябре 1981 г. детский сад-ясли на 140 мест (двухэтажное, кирпичное здание с прилегающим игровым участком).

Здание сооружено по привязке типового проекта 214-5-14М.

На ст. Звездная, Ния, Улькан, Кунерма построено по одной школе на 192 учащихся (типовой проект № 224-1-160), детские сады-ясли на 90 мест ( типовые проекты 213-2-56 и 214-2-27М) сдали в эксплуатацию до 1984 г.

В Киренге построена школа-интернат десятилетка на 464 учащихся со спальным корпусом на 120 мест. Здание школы и спального корпуса сооружены двухэтажными, кирпичными по типовому проекту 224-8-145М. Два детских сада-ясли на 90 мест построены по типовому проекту 214-2-27М.

В Северобайкальске сданы в эксплуатацию в сентябре 1981 г. десятилетняя школа на 1176 учащихся с пришкольным участком (типовой проект 224-1-449В), детский сад-ясли на 280 мест с игровым участком (типовой проект 407-3-166/65). На строительстве детского сада-яслей заменили свайные фундаменты на ленточные, экономия составила 52,6 тыс. руб.

#### 3.2. Торгово-общественные центры (ТОЦ)

По рекомендации Госстроя РСФСР проектировщики максимально кооперировали все виды обслуживания в единых общественно-торговых центрах городов и поселков. В зависимости от численности жителей микрорайона ТОЦ проектировали индивидуально.

В гг. Усть-Кут, Северобайкальск ТОЦ состоят из отдельных зданий и сооружений, сгруппированных в одном месте, обычно в геометрическом центре территории жилых микрорайонов или жилого района. Так, в Усть-Куте ТОЦ размещен на пересечении ул. Кирова с привокзальными площадями железнодорож-

ного и речного вокзалов, состоит из девятиэтажной гостиницы, промтоварного и продовольственного магазинов в двухэтажном кирпичном здании, кинотеатра на 800 мест, встроенного в жилой дом кафе, почты и телеграфа.

В Северобайкальске ТОЦ размещен на главной площади города и состоит из пятиэтажной гостиницы, торгового центра (четырёхэтажное здание), КБО, сблокированного с торговым центром.

На ст. Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Кунерма ТОЦ представляет собой одно-, двухэтажное кирпичное здание с внутренним двориком, в котором сблокированы магазины (промтоварный и продовольственный), КБО, кафе-столовая на 50 мест, зрительный зал на 193 места, библиотека, читальный зал, кружковые комнаты, поссовет с залом заседаний.

ТОЦ на ст. Звездная, Киренга, Улькан, Кунерма сдали в эксплуатацию в 1983 г., на ст. Ния—в 1982 г. На ст. Лена комплекс ТОЦ построили в 1986 г., на ст. Нижнеангарск-1—в начале 1987 г.

#### 3.3. Больницы, поликлиники, амбулатории, ФАПы и аптеки

Для медицинского обслуживания трудящихся на БАМе, в пристанционных поселках, городах запроектированы и построены больницы, поликлиники, амбулатории, фельдшерско-акушерские пункты (ФАП) и аптеки. В соответствии с численностью населения в гг. Усть-Кут и Северобайкальск открыты комплексные больницы, поликлиники и аптеки. Так, в г. Усть-Кут на левом берегу р. Лены с южной стороны микрорайона № 1 запроектировали и построили больницу на 60 коек с поликлиникой на 150 посещений в смену. Здание двухэтажное, кирпичное построено в 1980 г.

В г. Северобайкальск сооружен больничный комплекс с больницей на 150 коек и поликлиникой на 200 посещений в смену. Аптека II категории размещена в здании поликлиники. Здания больницы четырехэтажное, поликлиники двухэтажное из кирпича. Больничный комплекс сдан в эксплуатацию полностью в 1984 г.

На ст. Звездная, Ния, Киренга, Улькан, Кунерма для медицинского обслуживания жителей пристанционных поселков построены фельдшерско-акушерские пункты (ФАП) и аптеки. ФАП—одноэтажное здание, кирпичное по типовому проекту № 254-2-1,



## Раздел XV

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

#### Глава первая. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Работы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов в зоне строительства и эксплуатации участка Усть-Кут (Лена)—Нижеангарск-I проводили в соответствии с требованиями:

постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 898 от 29.12.72 г. «Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов»;

постановления Совета Министров СССР № 52 от 21.02.69 г. «О мерах по сохранению и рациональному использованию природных комплексов оз. Байкал»;

временных правил охраны вод оз. Байкал и естественных ресурсов бассейна этого озера.

Специфика строительства участка предъявляла требования к техническим решениям, учитывающим местные условия. В ходе строительства мероприятия по охране природы были

направлены на снижение отрицательных воздействий на природную среду. В технических проектах учтены требования действующих нормативных документов и законодательных актов по охране природы.

Кроме того, в строительных подразделениях (трестах, управлениях строительства) ежегодно составлялись планы мероприятий по охране окружающей среды, которые согласовывают с местными Советами, районными СЭС, районными отделениями гидрохимлабораторий Байкальского бассейнового управления и инспекций по охране лесов.

В планах предусмотрено выполнение различных мероприятий—рекультивация карьеров, устройство складов ГСМ, улучшение санитарного состояния жилых поселков.

Контроль за выполнением мероприятий возложен на комплексную комиссию партийной и профсоюзной организаций.

#### Глава вторая. ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ

Проект полосы отвода земель составлен в соответствии со СНиП II-39—76 и с «Нормами отвода земель для железных дорог». Ширина полосы отвода установлена минимальных размеров, учитывающих все построенные и проектируемые сооружения (земляное полотно, водоотводы, мостовые переходы, отдельные пункты, поселки, временную притрассовую автодорогу, линии связи). В местах, где временная притрассовая автодорога расположена на расстоянии более 100 м от железной дороги, для нее предусмотрен самостоятельный отвод.

Проект предусмотрел организацию санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий и станций, удаленных от жилой застройки (в соответствии с требованиями СН 245—71 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий»).

Одно из важных мероприятий по охране природы—рекультивация карьеров, которая заключалась в планировке дна карьера и его откосов, частичном нанесении вскрышного и почворастительного слоя, а также естественного выветривания и образования рыхлой толщи

почвогрунтов с последующим восстановлением растительного покрова. Рекультивацию земель предусматривали также после передислокации подразделений; 168 карьеров на участке рекультивированы и сданы по актам (рис. XV.2.1). Территория производственной зоны и жилых поселков благоустроена и озеленена. Все станции и жилые поселки обеспечены канализационными системами. Стоки сбрасываются в очистные сооружения, рассчитанные на полный объем стоков от жилых поселков и промышленных зон. На ст. Лена и ст. Нижеангарск-I построена дождевая канализация. На всех железнодорожных станциях построены водопроводная сеть и маслобензонефтеловушки. Устройство свалок регламентировали «Временные санитарные правила по устройству свалок для поселков БАМ». Временные жилые поселки устраивали выгребными септиками. Бытовые, промышленные и строительные отходы вывозили в специально отведенные места на постоянно закрепленном транспорте с последующей дезинфекцией мест их хранения.



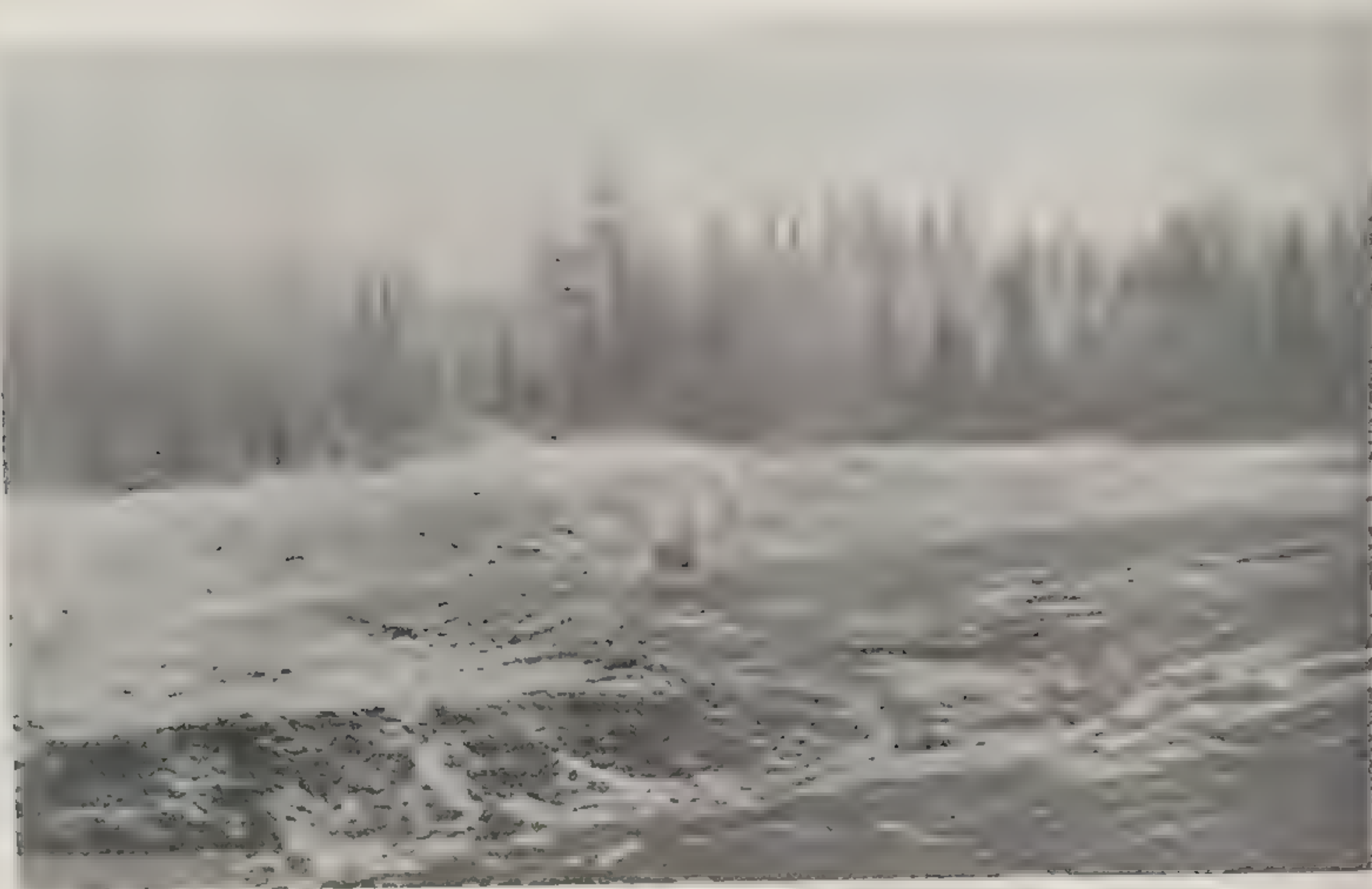


Рис. XV.2.1. Грунтовый карьер после рекультивации

### Глава третья. ОХРАНА ВОД

Основными нарушениями водного законодательства являлись: загрязнение водоемов и водозаборных площадей нефтепродуктами, включая мойку автотранспорта и строительной дорожной техники в реках; несогласованные броды; вырубка леса в охранных зонах по берегам рек.

В условиях БАМа важна проблема очистки вод от нефтепродуктов. Производственные сточные воды цехов локомотивного и вагонного депо, гаражей, складов ГСМ и моек автомобилей загрязнены нефтепродуктами и взвешенными веществами. Такие загрязнения имеют и ливневые воды с площадок мойки автомобилей и отстоя локомотивов. Для очистки производственных и ливневых вод предусмотрены нефтеловушки и флотационные установки.

Очищенные производственные и ливневые воды сбрасывают в общую канализацию. Ливневые воды с путевого парка ст. Лена после очистки в нефтеловушке сбрасывают в ручей Осинный самостоятельным выпуском. На всех станциях принята полная биоочистка хозяйственно-бытовых сточных вод на аэротенках.

Для охраны источников и сооружений водоснабжения от возможных загрязнений предусмотрены зоны санитарной охраны, границы

которых соответствуют требованиям СНиП 2.04.02—84 «Водоснабжение, нормы проектирования» и «Положения о порядке проектирования и эксплуатации зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения».

Водозаборы из скважин предусмотрены на ст. Лена-Восточная, Ния, Улькан, Кунерма, Нижнеангарск-1, на разъездах Чудничный, Небель, Умбелла, Калакачан. Водозаборы из шахтных колодцев предусмотрены на ст. Лена, Таюра, Киренга, на разъездах Молчан, Таковка, Дельбичинда.

Централизованные системы водоснабжения и канализации предусматривают очистку воды на хозяйственно-питьевые нужды до требований ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая» и полную биологическую очистку производственно-бытовых стоков с доочисткой на микрофилтрах.

Предусмотрен каптаж подземных вод подруслового потока р. Тьи с защитой их от загрязнения устройством зоны санитарной охраны из трех поясов на ст. Нижнеангарск-1.

Путем устройства систем оборотного водоснабжения предусмотрена экономия водных ресурсов на крупных производственных объектах (котельные, компрессорные). Водозабор-

ные и водо-  
приборами  
сбрасывае

В связи  
окружающ  
оне оз. Ба  
ред допол  
неангарск  
ных вод

Основны  
на и нару  
селках—к  
ствами (ш  
В поселке  
постоянно

Основны  
в атмосф  
бурого уг  
ской обла  
уносимые  
в газоочи  
обеспечен  
ния атмос  
ред мероп  
в атмосф  
предприя  
ГОСТа 1  
сфера. Пр  
бросов  
предприя

За вес  
ции участ

Усть-Кут  
пель

Байкальск  
неангарск



ные и водовыпускные сооружения оборудованы приборами учета количества забираемой и сбрасываемой воды.

В связи с ужесточением норм по охране окружающей природной среды в целом (в районе оз. Байкал особенно), проект предусмотрел дополнительные мероприятия на ст. Нижнеангарск-I: вторую ступень доочистки сточных вод на песчаных фильтрах; бессточную

систему канализации объединенного электро-возного депо, исключаящую отведение производственных стоков в систему канализации станции; строительство сливной станции для приема на очистку бытовых стоков (выгребная система) временного поселка строителей; установку батарейных золоуловителей типа ЦБ-30Р2500 с КПД 92%.

#### Глава четвертая. ОХРАНА АТМОСФЕРЫ

Основной загрязнитель воздушного бассейна и нарушения санитарного состояния в поселках—котельные, не оборудованные устройствами (циклонами) для улавливания золы. В поселке каждое подразделение имеет две постоянные котельные.

Основными засорителями, выбрасываемыми в атмосферу, являются продукты сгорания бурого угля Азейского месторождения Иркутской области, частицы золы и угольной пыли, уносимые из топок котлов и неуловленные в газоочистных аппаратах котельных. Для обеспечения нормального санитарного состояния атмосферного воздуха проект предусмотрел мероприятия по предотвращению выброса в атмосферу вредных веществ промышленных предприятий в соответствии с требованиями: ГОСТа 17.2.3.02.78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями»; СН 369—74 «Указания по

расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий»; СН 245—74 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий»; методических указаний по расчету загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч.

Принята необходимая санитарно-защитная зона между зданиями котельных и жилыми застройками. Величины наибольшей концентрации вредных веществ, содержащихся в дымовых газах, в приземном слое атмосферы не превышает величин предельно допустимой концентрации благодаря удлиненным высотам дымовых труб. Высота дымовых труб построенных котельных на всех отдельных пунктах, за исключением ст. Лена, составляет 45 м (на ст. Лена—60 м). Кроме того, в котельных механически очищают дымовые газы от золы в батарейных циклонах, имеющих коэффициент очистки до 92%.

#### Глава пятая. ОСВОЕНИЕ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ

За весь период строительства и эксплуатации участка Усть-Кут—Лена—Нижнеангарск-I

на мероприятия по охране природы затратили более 50 млн руб. (табл. XV.5.1).

Таблица XV.5.1

Участок	Стоимость строительно-монтажных работ, тыс. руб				
	Мероприятия				
	Воздухоохранные	Водоохранные	Рекультивация карьеров	Благоустройство и озеленение	Всего
Усть-Кут—Байкальский тоннель	15114	3563	1822,7	7692,8	27192,5
Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I	783,4	6244,6	162,9	18200,3	25392



## РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

### Глава первая. РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

1.1. В строительных подразделениях трестов и управлений рационализаторскую работу направили на сокращение сроков строительства, повышение качества работ, обеспечение высокого коэффициента готовности машинного парка, снижение себестоимости строительно-монтажных работ. При анализе рацпредложений использовали классификатор, включающий десять разделов: изменение проектных решений (земляные работы, нулевой цикл под здания и сооружения, инженерные коммуникации); изменение проекта организации работ; инструменты и приспособления для производства СМР; неосновное производство (ремонт и обслуживание техники); использование техники в других целях; инструменты и приспособления для неосновного производства; электрические машины, слаботочные устройства, связь; улучшение условий труда, техники безопасности; экономия топливно-энергетических ресурсов; охрана окружающей среды.

Для направления деятельности рационализаторов в решении проблем производства и достижения высоких показателей по рационализации в строительных подразделениях ежегодно доводятся до рационализаторов перечни тем и контрольные цифры по основным показателям рационализаторской работы (количество рационализаторов, подаваемых и используемых рацпредложений, экономическая эффективность от их внедрения).

Достижению высоких результатов в рационализаторской деятельности способствует социалистическое соревнование, организованное в строительных подразделениях.

Оформляются «Уголки рационализаторов и изобретателей», в которых представлены нормативные документы по рационализации и изобретательству, дается описание наиболее эффективных рацпредложений, приводятся фамилии победителей конкурсов, соцсоревнования, помещаются фотографии лучших рационализаторов.

По рацпредложениям, рекомендуемым к повторному внедрению, выпускали информационные листки. Их рассылали в заинтересованные подразделения. С 1983 г. начал практиковаться обмен рацпредложениями между органи-

ями, выполняющими аналогичные работы. Ежегодно ДорНТО и Совет ВОИР проводили конкурсы на лучшие предложения по экономии материальных, топливно-энергетических ресурсов, по внедрению механизации, автоматизации, сокращению затрат ручного труда.

В управлении строительства «Ангарстрой» в 1977 г. внедрено 65 рацпредложений с экономическим эффектом 319,8 тыс. руб., большая часть которых связана с изменением проектных решений по инженерным коммуникациям. Эти предложения дали треть экономии по управлению. Лишь при строительстве школы в пос. Железнодорожном было внедрено пять предложений с экономическим эффектом около 80 тыс. руб. К высокоэффективным относятся предложения «Изменение транспортной схемы на завоз балласта для укладки пути на перегоне Молчан—Ния» (94,5 тыс. руб.). Из всех представленных для анализа рацпредложений в 1978 г. 90% связаны с изменениями конструкции фундаментов служебно-бытовых зданий и проектных решений на строительстве автодорог, подъездных путей.

Рационализаторские предложения дали 85% от всего экономического эффекта по управлению.

В тресте «Нижеангарсктрансстрой» в 1977 г. внедрились два предложения с суммой экономического эффекта в 12 тыс. руб. Из числа представленных для анализа рацпредложений в 1978 г. 60% улучшали проектные решения по организации строительно-монтажных работ (использование грунта, выбранного из основания под емкость нефтебазы, для строительства полотна; изменение проектного положения верха земполотна подъездной дороги к нефтебазе с целью обеспечения водоотводов с верховой стороны). Экономический эффект от внедрения этого предложения составил 73,5 тыс. руб.

Трест «Запбамстроймеханизация» внедрил в 1977 г. 25 рацпредложений, получив экономии 180 тыс. руб. Максимальное число предложений (70%) связано с техническим обслуживанием и ремонтом машин, с разработкой и усовершенствованием приспособлений для неосновного производства.



Таблица XVI

Наименование организаций	Количество достигнутых рацпредложений, шт.										Количество внедренных рацпредложений, шт.										Экономический эффект, тыс. руб.						
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
	0,3	12	14,9	12	11	139	—	—	101	0,3	10	8,7	9	7	101	68	77	2	63	153,4	133	48	385,4	18,3,1	—	—	—
Трест «Нижнеан- гарсктрансстрой»	6	28	25,9	25	16	—	116	—	—	4	20	21	24	16	—	60	71	30	133	184	270	128,9	—	—	—	—	—
Трест «Запбамстрой- механизация»	7	14	21	13	12	—	—	—	—	5	8	16,5	12	10	—	—	—	31	34	47	80	38,2	—	—	—	—	—
УС «Ангарстрой»	—	—	—	18	13	—	78	—	—	—	—	—	18	10	32	91	60	—	—	—	12	35,9	—	—	—	—	—
Трест «Ленабам- строй»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Дорожный совет ВОИР разработал и утвердил условия социалистического соревнования коллективов предприятий и организаций. Задачам повышения темпов технического прогресса способствовали организация выставок, проведение смотров и конкурсов на лучшие предложения по экономии всех видов материальных ресурсов, по автоматизации, механизации и сокращению затрат ручного труда.

За разработку и внедрение эффективных противоналедных мероприятий на трассе БАМ Главбамстрой награжден в 1981 г. Дипломом ВДНХ II степени.

В тресте «Ленабамстрой» за 1980—1981 гг. внедрили 102 рацпредложения с общим экономическим эффектом 457 тыс. руб. Семь предложений, внедренных в 1980 г., улучшили проектные решения при строительстве железной дороги в районе ст. Лена с устройством дамбы вместо трубы, заменой переезда в одном уровне через железнодорожный путь проездом в разных уровнях под железнодорожным мостом с экономическим эффектом около 1 млн руб. В 1981 г. 38% поданных рацпредложений по изменению проектных решений дали свыше 95% от общего годового экономического эффекта.

В 1982 г. внедрили 32 рацпредложения с экономическим эффектом 77,5 тыс. руб., в 1984 г. — 91 рацпредложение с экономическим эффектом — 453,1 тыс. руб.

Трест «Нижеангарсктрансстрой» по всему участку в 1980 г. представил 56 предложений (экономический эффект 898 тыс. руб.). К наиболее эффективным относятся предложения по замене в водоотводах труб ПЖБТ металлическими гофрированными трубами (МГТ) с дренающей насыпью. За 1981 г. внедрили 49 рацпредложений с экономическим эффектом 458 тыс. руб.

В 1981—1983 гг. успешно внедрили рацпредложение «Водопускные трубы на слабых грунтах с расположением под фундаментами железобетонной плиты-экрана». Экономическая эффективность при сооружении семи труб составила 475 тыс. руб.

В 1983 г. трест получил экономию в сумме 1986 тыс. руб., внедрив рацпредложения по изменению конструкций водопускных труб и фундаментов под трубы.

В 1984 г. наибольшая экономия от использования изобретений и рацпредложений была достигнута в размере 1,85 млн руб. (около 20% от экономического эффекта, полученного по Главбамстрою).

Трест «Запбамстроймеханизация» в 1980 г. занял первое место среди организаций Главбамстроя по количеству внедренных рацпредложений (144 с наибольшим экономическим эффектом 1880 тыс. руб.) по изменению технологии отсыпки земляного полотна, внедрению защитных берм.



Таблица XVI 11

Наименование организаций	Количество поступивших рацпредложений, шт.								Количество внедренных рацпредложений, шт.								Экономический эффект, тыс руб									
																	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1977
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Трест «Нижеан- гарсктрансстрой»	0,3	12	14,9	12	11	139	—	101	0,3	10	8,7	9	7	101	68	77	2	63	153,4	133	48	385,4	1853,1	811,1		
Трест «Запбамстрой- механизация»	6	28	25,9	25	16	—	—	116	4	20	21	24	16	—	60	74	30	133	184	270	128,9	—	1686,9	1769,9		
УС «Ангарстрой»	7	14	21	13	12	—	—	—	5	8	16,5	12	10	—	—	—	31	34	47	80	38,2	—	—	—		
Трест «Ленабам- строй»	—	—	—	18	13	—	—	78	—	—	—	18	10	32	91	60	—	—	—	12	35,9	—	453,5	205,1		

Дорожный совет ВОИР разработал и установил условия социалистического соревнования для условий предприятий и организаций. Задачами повышения темпов технического прогресса способствовали организация выставок, проведение смотров и конкурсов на лучшие предложения по экономии всех видов материальных ресурсов, по автоматизации, механизации и сокращению затрат ручного труда.

За разработку и внедрение эффективных противоналедных мероприятий на трассе БАМ Главбамстрой награжден в 1981 г. Дипломом ВДНХ II степени.

В тресте «Ленабамстрой» за 1980—1981 гг. внедрили 102 рацпредложения с общим экономическим эффектом 457 тыс. руб. Семь предложений, внедренных в 1980 г., улучшили проектные решения при строительстве железной дороги в районе ст. Лена с устройством дамбы вместо трубы, заменой переезда в одном уровне через железнодорожный путь проездом в разных уровнях под железнодорожным мостом с экономическим эффектом около 1 млн руб. В 1981 г. 38% поданных рацпредложений по изменению проектных решений дали свыше 95% от общего годового экономического эффекта.

В 1982 г. внедрили 32 рацпредложения с экономическим эффектом 77,5 тыс. руб., в 1984 г. — 91 рацпредложение с экономическим эффектом — 453,1 тыс. руб.

Трест «Нижеангарсктрансстрой» по всему участку в 1980 г. представил 56 предложений (экономический эффект 898 тыс. руб.). К наиболее эффективными относятся предложения по замене в водотоках труб ПЖБТ металлическими гофрированными трубами (МГТ) с дрепирующей насыпью. За 1981 г. внедрили 49 рацпредложений с экономическим эффектом 458 тыс. руб.

В 1981—1983 гг. успешно внедрили рацпредложения «Водопропускные трубы на слабых грунтах с расположением под фундаментами железобетонной плиты-экрана». Экономическая эффективность при сооружении семи труб составила 475 тыс. руб.

В 1983 г. трест получил экономии в сумме 1986 тыс. руб., внедрив рацпредложения по изменению конструкции водопропускных труб и фундаментов под трубы.

В 1984 г. добиваясь экономии от использования изобретений и рацпредложений была достигнута в размере 1,85 млн руб. (около 20% от экономического эффекта, полученного по Главбамстрою).

Трест «Запбамстроймеханизация» в 1980 г. занял первое место среди организаций Главбамстроя по количеству внедренных рацпредложений (144 с наибольшим экономическим эффектом 1880 тыс. руб.) по изменению технологии отсыпки земляного полотна, внедрению защитных берм.



В 1981 г. трест получил экономию 175 тыс. руб., внедрив предложения по изменению конструкций дамб регуляционных сооружений у железнодорожных мостов.

В тресте «Запбамстроймеханизация» внедрили 79 рацпредложений, из них 29% относятся к инструментам и приспособлениям для неосновного производства.

В МК-131 треста «Запбамстроймеханизация» изменение конструкции земляного полотна (замена суглинистых грунтов гравийно-галечниковыми и уширение земляного полотна) дало экономический эффект 90,46 тыс. руб. Данные об эффективности работы рационализаторов приведены в табл. XVI.1.1.

## Глава вторая. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

### 2.1. Организационная работа по охране труда

В 1974—1985 гг. на строительных объектах подразделений Главбамстроя, занятых на участке Усть-Кут—Нижнеангарск-I систематически осуществляли организационно-технические, медицинские и другие мероприятия по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и дальнейшему улучшению условий труда транспортных строителей.

В автохозяйствах проводили смотры по безопасности движения автотранспортных средств. В управлении строительства «Ангарстрой», трестах «Ленабамстрой», «Нижнеангарск-трансстрой» разработали стандарты предприятия по безопасности труда: «Порядок проведения Дня техники безопасности», «Положение

о службе техники безопасности», «Положение о кабинете по охране труда строительной организации и предприятия».

Главбамстрой совместно с дорпрофсоюзом транспортных строителей БАМа на ежегодных совещаниях по подведению итогов работы по охране труда формулировали рекомендации по дальнейшему улучшению условий труда и снижению производственного травматизма. Минтрансстрой на основе изучения опыта организаций и предприятий, длительное время работающих без травм и аварий, рекомендаций ВЦСПС и Госстандарта «Управление охраной труда. Основные положения» разработал и утвердил 16 апреля 1985 г. «Положение о системе управления охраной труда в подразделениях Министерства транспортного строительства», являющееся организационно-норма-

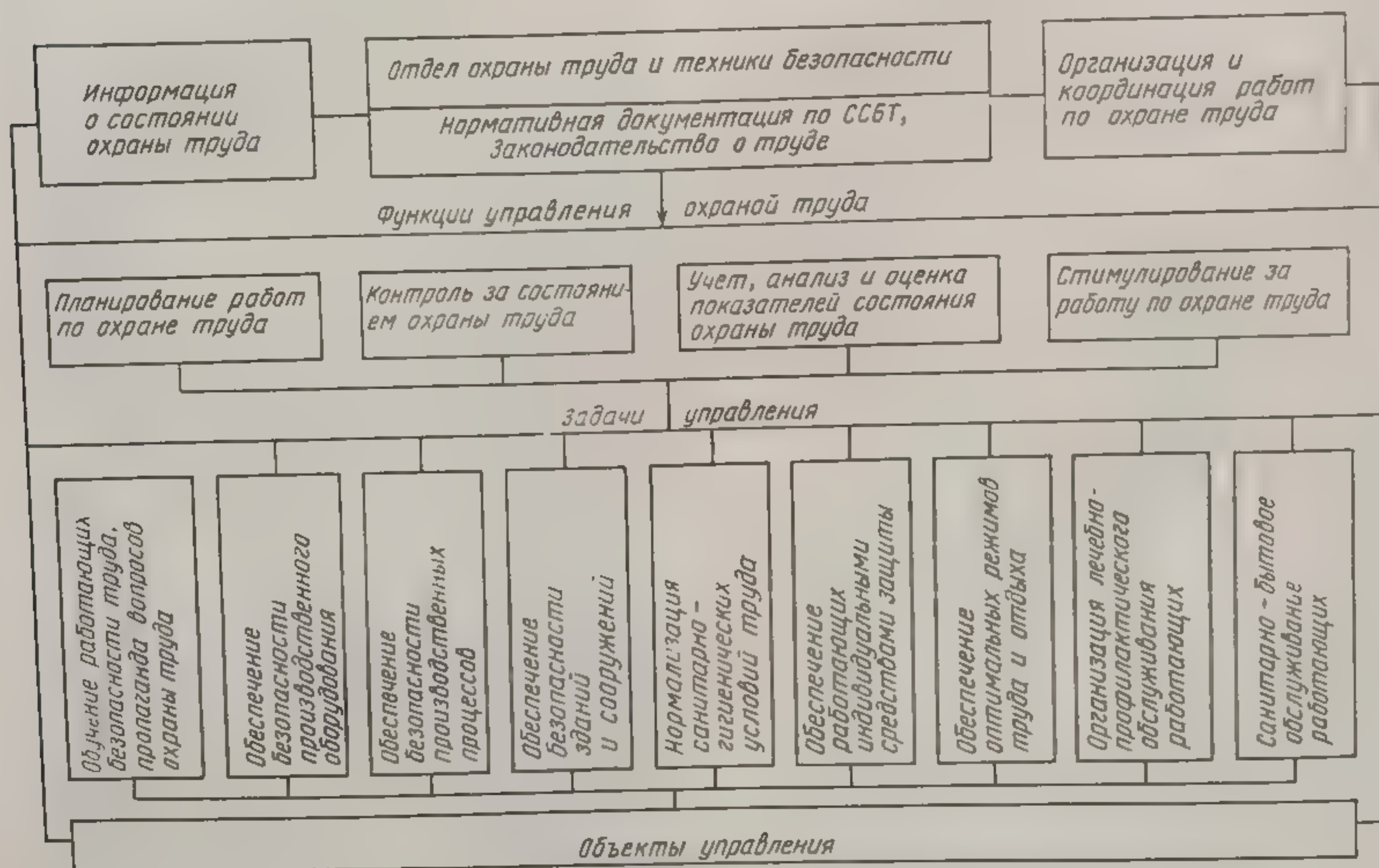


Рис. XVI.2.1. Схема управления охраной труда в тресте «Ленабамстрой»

гивной о  
ния сис  
(рис. XV

В трес  
внедрил  
12 раство  
нические  
разделе

Ежего  
безопасн  
ческих о  
ской инс  
водили  
меропри  
опасност

Вмест  
допущен  
причине

Среднесп  
Общее ко  
Количество  
Количество

### 2.2. Р

бинетов  
Обще  
избирае  
прорабо

читывал  
совмест  
по про  
на рабо  
по охра  
«Запба  
трансст

В МИ  
водстве

### 2.3. С

труда  
В 197  
санитар  
ниях тр  
ка Уст  
вальны  
гигиени  
пылева  
ты отде

Осво  
безопа  
по тре  
механи

Во в  
бинеты  
01.01 8



В управлении строительства «Ангартстрой», трестов «Ленабамстрой», «Нижнеангарск-транспстрой» разработаны стандарты предприятия по безопасности труда: «Порядок проведения Дня техники безопасности», «Положение

ВЦСПС и Госстандарта «Управление охраной труда. Основные положения» разработан и утвержден 16 апреля 1985 г. «Положение о системе управления охраной труда в подразделениях Министерства транспортного строительства», являющееся организационно-норма-

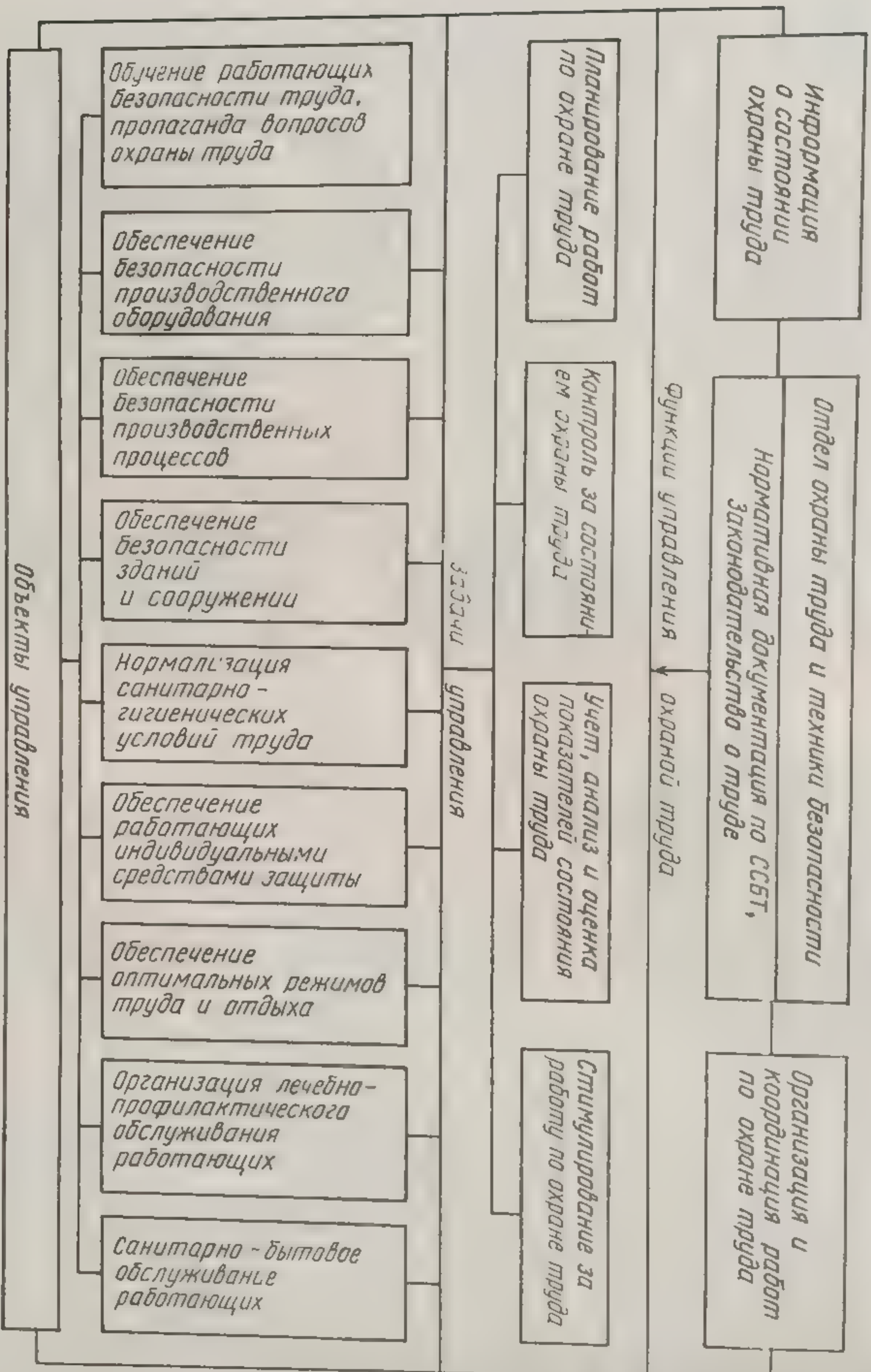


Рис. XVI.2.1. Схема управления охраной труда в тресте «Ленабамстрой»



тивной основой построения и функционирования системы управления охраной труда (рис. XVI.2.1).

В тресте «Нижнеангарсктрансстрой» в 1985 г. внедрили 45 штукатурно-затирачных машин, 12 растворомешалок, составили санитарно-технические паспорта рабочих мест во всех подразделениях.

Ежегодно проводили работу по организации безопасности труда для строительных студенческих отрядов (ССО). Совместно с технической инспекцией по пожарным надзорам проводили проверки всех студенческих отрядов, мероприятия по улучшению пожарной безопасности.

Вместе с тем в подразделениях трестов были допущены групповые несчастные случаи по причине:

в тресте «Ленабамстрой» — перемещения грузов и предметов — 17,8%, ДТП — 16,9%;

в тресте «Нижнеангарсктрансстрой» — использования инструментов, механизмов, оборудования — 29%, ДТП — 23,7%;

в тресте «Запбамстроймеханизация» — ДТП — 18,6%.

За ослабление требовательности к руководителям и ИТР подразделений по обеспечению профилактической работы в создании безопасных условий труда, предупреждения несчастных случаев на производстве руководство Главбамстроя привлекло к строгой дисциплинарной ответственности руководителей организаций. В результате принятых мер в 1985 г. значительно сократилось количество ДТП.

Состояние охраны труда на Участке Усть-Кут—Нижнеангарск приведено в табл. XVI.2.1.

Таблица XVI.2.1

Показатели	Трест «Ленабамстрой»			Трест «Нижнеангарсктрансстрой»			Трест «Запбамстроймеханизация»		
	1980 г.	1981 г.	1985 г.	1980 г.	1981 г.	1985 г.	1980 г.	1981 г.	1985 г.
Среднесписочная численность работающих			5749	6733	4650	9386	7111	4949	5373
Общее количество хозяйственных единиц			11	16	18	17	21	20	15
Количество инженеров по ТБ	17	16	15	18	23	16	18	26	15
Количество общественных инспекторов по охране труда	260	230	253	237	265	268	187	182	157

## 2.2. Работа общественных инспекторов, кабинетов и уголков по технике безопасности

Общественные инспектора по охране труда, избираемые на общих собраниях мастерского, прорабского участков сроком на один год, отчитывались о своей работе на общем собрании; совместно с мастерами, бригадирами ежедневно проверяли состояние ТБ непосредственно на рабочих местах. Общественных инспекторов по охране труда в трестах «Ленабамстрой», «Запбамстроймеханизация», «Нижнеангарсктрансстрой» на 01.01.86 числилось 678 чел.

В МК-136 Запбамстроймеханизации производственного травматизма в 1985 г. не было.

## 2.3. Обеспеченность помещениями по охране труда и санитарно-бытовыми устройствами

В 1974—1985 гг. продолжали расширять сеть санитарно-бытовых устройств в подразделениях трестов, занятых на строительстве участка Усть-Кут—Нижнеангарск-I (строили умывальные, гардеробные, помещения для личной гигиены женщин, помещения для сушки, обеспыливания и обезвреживания одежды, комнаты отдыха).

Освоение средств по охране труда и технике безопасности на номенклатурные мероприятия по трестам «Ленабамстрой» и «Запбамстроймеханизация» сведено в табл. XVI.2.2.

Во всех подразделениях трестов создали кабинеты и уголки по технике безопасности на 01.01.86 г. приведено в табл. XVI.2.3.

Таблица XVI.2.2

Год	Освоение трестами средств, тыс. руб.	
	Ленабамстрой	Запбамстроймеханизация
1980	312,0 212,0	
1981	299,1 312,9	182,7 194,1
1982	249,1 273,8	124,4 111,3
1983	231,0 232,5	381,6 382,4
1984	262,6 270,4	325,8 331,0
1985	265,6 264,2	316,1 319,0
1986	290,0 296,0	402,0 410,6

Примечание. Числитель—план, знаменатель—выполнение.

Таблица XVI.2.3

Наименование треста	Кабинеты по ТБ (требуется/имеет)	Уголки по технике безопасности
Ленабамстрой	13/11	80
Запбамстроймеханизация	13/13	92
Нижнеангарсктрансстрой	25/17	168



#### 2.4. Выполнение комплексного плана

Комплексный план по улучшению условий и охраны труда, санитарно-оздоровительных мероприятий—один из основных документов для работы хозяйственных и профсоюзных органов; при его составлении руководствовались требованиями ЦК КПСС о необходимости создания в организациях условий, исключающих производственный травматизм и профессиональные заболевания

Комплексный план состоит из следующих разделов:

приведение состояния условий труда в соответствие с требованиями и нормами охраны труда;

ликвидация опасных и вредных производственных факторов, производств с вредными условиями труда, тяжелых физических работ;

реконструкция, капремонт или вывод из эксплуатации зданий и сооружений, находящихся в технически неудовлетворительном состоянии;

строительство и расширение санитарно-бытовых и других вспомогательных помещений, промсанлабораторий, лечебно-профилактических учреждений.

Комплексные планы согласовывали с производственными планами, обеспечивали необходимыми материально-техническими и финансовыми ресурсами.

Разработку комплексного плана предприятия осуществляли рабочие, инженеры, техники, профсоюзные активисты. В подразделениях трестов на основе комплексного плана ежегодно разрабатывали и осуществляли организационно-технические мероприятия по улучшению условий и охраны труда, санитарно-оздоровительные мероприятия.

По трехступенчатому контролю организовали и вели работу—Ангарстрой, Ленабамстрой, Запбамстроймеханизация и др. подразделения на участке. В соответствии с приказом Минтрансстроя от 28 декабря 1979 г. в этих управлениях и трестах внедряли систему управления охраны труда (СУОТ). С 1980 г. по 1986 г. подразделениями трестов и управлений по этому участку внедрено более 65 Государственных стандартов (ССБТ), в том числе:

основные положения;

государственные стандарты по пожарной безопасности, воздуху рабочей зоны, электробезопасности, взрывобезопасности, ремонту и техническому обслуживанию автомобилей, строительных машин, деревообрабатывающего оборудования и др.

Принятые меры в подразделениях управлений строительства, трестов улучшили условия труда работающих на БАМе.

В 1974  
ную экспл  
Байкальск  
эксплуата  
гарск-I—в  
и Совета  
стоянную  
в 1985 г.  
ный граф  
ной части  
1980 г. (та

В пуско  
включен р  
ных, пред  
сток от с  
проходяш  
крытой г  
следовал  
нефтебаз

По Пое  
нистров  
(Лена)—  
электриче  
лекса. В  
Байкало-  
лен с 198  
ного узла  
вали в об

Ввод  
участка  
ловозной  
Весь уча  
закончил  
миссии в  
полного  
участок  
1986 г.

Годов  
во участ  
постанов  
установл  
(начина  
Министе  
Министе  
Мероп  
подготов  
прибыл  
Начало  
строител



## Раздел XVII

# ИСПОЛНЕНИЕ ГРАФИКА ОРГАНИЗАЦИИ И СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

## Глава первая. ИСПОЛНЕНИЕ ДИРЕКТИВНОГО ГРАФИКА

В 1974 г. установили срок ввода во временную эксплуатацию участка Усть-Кут (Лена)—Байкальский тоннель—1979 г., в постоянную эксплуатацию всего участка до ст. Нижнеангарск-I—в 1982 г. В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1979 г. ввод в постоянную эксплуатацию участка определен в 1985 г. С учетом этого составили директивный график организации строительства западной части БАМа, утвержденный в сентябре 1980 г. (табл. XVII.1.1).

В пусковой комплекс Ленского узла не был включен ряд приемо-отправочных, сортировочных, предгорочных путей и двухпутный участок от ст. Лена до ст. Якурим длиной 9 км, проходящий по ул. Горького г. Усть-Кут с закрытой галереей. Поезда на этом участке следовали по подъездному пути к Якуримской нефтебазе.

По Постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1985 г. участок Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (вкл.) введен на электрической тяге в объем пускового комплекса. Ввод в постоянную эксплуатацию всей Байкало-Амурской ж.-д. магистрали установлен с 1989 г. Сдачу Ленского железнодорожного узла и ст. Нижнеангарск-I предусматривали в объеме пускового комплекса.

Ввод в постоянную эксплуатацию первого участка Якурим (Лена)—Дельбичинда на тепловозной тяге выполнили досрочно 29.10.81 г. Весь участок до ст. Нижнеангарск-I (вкл.) закончили и предъявили Государственной комиссии в декабре 1985 г. Из-за необходимости полного завершения пусконаладочных работ участок был сдан в эксплуатацию МПС в июне 1986 г.

Годовые капиталовложения на строительство участка планировали в заниженных (против постановлений) размерах. Основные задачи устанавливали строителям БАМа ежегодными (начиная с 1975 г.) совместными приказами Министерства транспортного строительства и Министерства путей сообщения.

Мероприятия 1974 г. выполнили. Начались подготовительные работы. Первые десанты прибыли на ст. Таяра, Киренга и Улькан. Началось сооружение зимников для доставки строительных грузов 1975 г.

Таблица XVII.1.1

Участок	Директивный срок		Фактический срок	
	Эксплуатация			
	временная	постоянная	временная	постоянная
Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (343 км)	1983	1985	—	—
Якурим (Лена)—Нижнеангарск-I (334 км)	—	—	29.12.1980	июнь 1986
В том числе:				
Усть-Кут (Лена)—Кунерма (261 км)	1979	1981	—	—
Якурим (Лена)—Дельбинда (267 км)	—	—	1979	29.10.1981

В 1975 г. решены установленные приказом основные задачи: построены большой мост через р. Лену и другие искусственные сооружения, включая мост через р. Таяру; уложен главный путь и открыто рабочее движение поездов до ст. Звездная (784 км); построено 180 км притрассовых автодорог; от ст. Нижнеангарск-I у мыса Курлы в направлении Байкальского тоннеля сооружено 45 из 52 км временной автодороги.

В 1976 г. план строительно-монтажных работ был выполнен. Уложен железнодорожный путь и открыто рабочее движение поездов до ст. Ния (822 км). Построены на протяжении участка временные автодороги. Выполнены работы по искусственным сооружениям. Разработаны восточная (до 15 апреля) и западная (в мае) предпортальные выемки Байкальского тоннеля. Заложено строительство первой очереди временных поселков у Байкальского тоннеля. Построена временная радиосвязь на протяжении участка, смонтирована местная поселковая телефонная сеть и магистральная радиосвязь Тында—Чара—Нижнеангарск-I—Усть-Кут.

В 1977 г. закончено строительство моста через р. Киренгу (915 км). До моста уложен главный путь и открыто рабочее движение по-



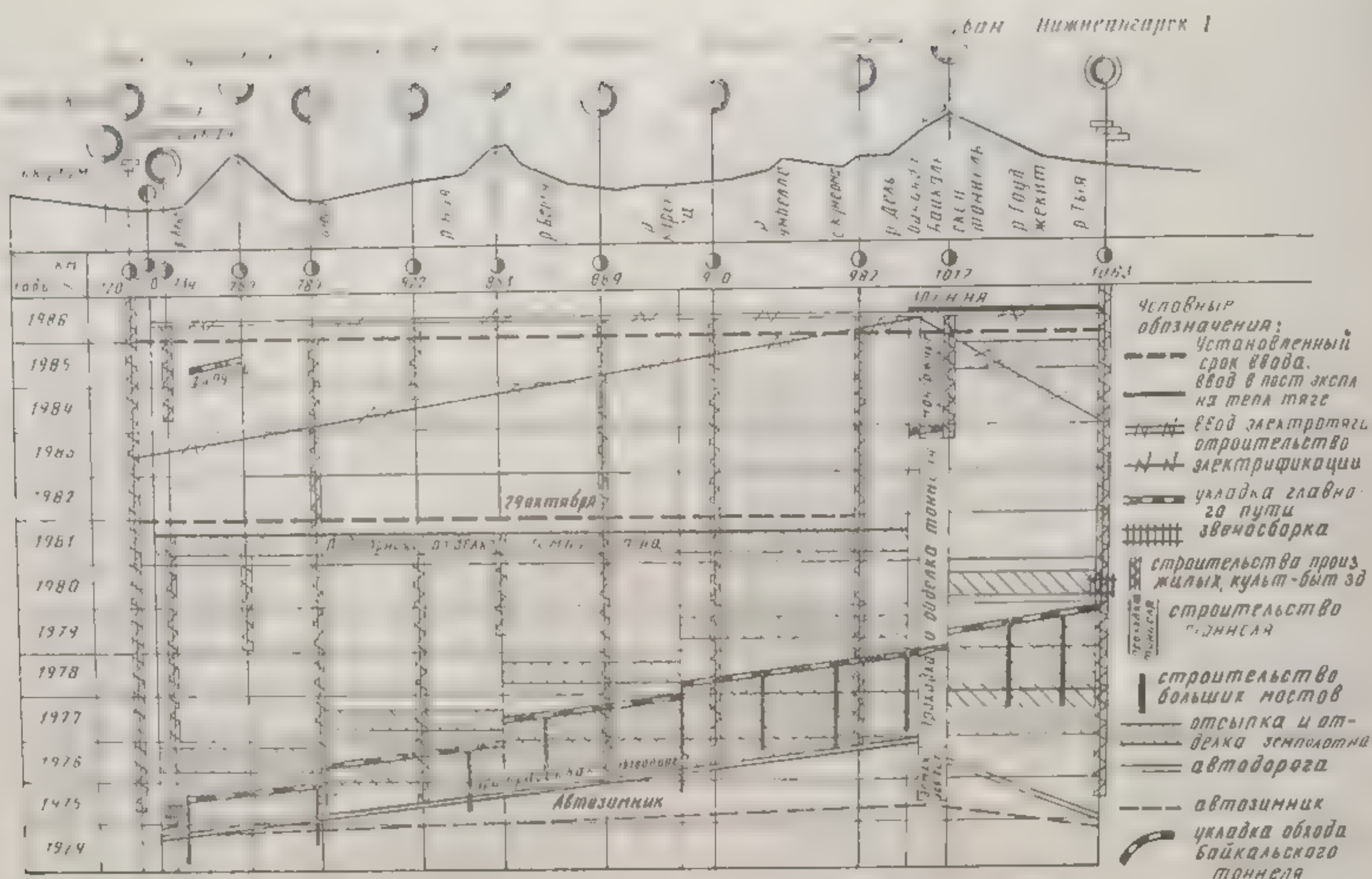


Рис. XVII.1.1. Исполнительный график производства работ

ездов, проложена временная воздушная линия для поездов и связи строительных подразделений. Выполнены работы по строительству причала в порту Култук и закончено сооружение его волнозащитного пирса.

Начаты работы по проходке Байкальского тоннеля.

В 1978 г. уложен железнодорожный путь до раз. Дельбичинда и далее 16,2 км до раз. Даван. Сооружен временный железнодорожный обход Байкальского тоннеля. Передвижные распределительные устройства ЛЭП-220 кВ 110/35/10 кВ на ст. Звездная (Таюра), Киренга, Улькан и Кунерма, Байкальского тоннеля подключены к высоковольтной линии ЛЭП-110 кВ в габариты ЛЭП-220 кВ Минэнерго СССР.

Продолжали проходку дренажной штольни и основного однопутного Байкальского тоннеля.

В 1979 г. завершили укладку пути до ст. Нижнеангарск-I. Продолжали проходку Байкальского тоннеля. Начиная с 1975 г. на всех станциях шефские организации вели работы по строительству пристанционных поселков и пассажирских вокзалов.

В 1980 г. на всем участке вели работы по строительству котельных, объектов водоснабжения, постоянных жилых и культурно-бытовых зданий, локомотивных и вагонных депо, зданий ОЭРП, постов ЭЦ и других объектов

первого этапа пускового комплекса. Продолжали строительство Байкальского тоннеля. В декабре весь участок до Нижнеангарска-I сдан во временную эксплуатацию.

В 1981 г. 29 октября в объеме пускового комплекса сдан в постоянную эксплуатацию участок Якурим (Лена)—Дельбичинда с использованием подъездного пути от ст. Лена до ст. Якурим. Полностью завершено строительство причалов на оз. Байкал.

В 1982—1984 гг. вели работы по достройке участка Кунерма—Нижнеангарск-I, включая Байкальский тоннель, электрификации участка Лена—Нижнеангарск-I с комплексом производственных, служебно-технических, жилых и культурно-бытовых зданий.

В 1985 г. готовили к сдаче Государственной комиссии следующие участки БАМа:

раз. Дельбичинда (991 км)—Нижнеангарск-I (вкл.)—новая железнодорожная линия (72 км);

ст. Лена—Нижнеангарск-I (вкл.)—электрификация (343 км), в том числе Лена—Якурим—подъездной железнодорожный путь (9 км).

Работы в объеме пусковых комплексов выполняли тресты «Ленабамстрой» и «Нижнеангарсктрансстрой» и предъявили Государственным комиссиям.

Акты утверждены МПС и включены в годовую отчетность (рис. XVII.1.1).



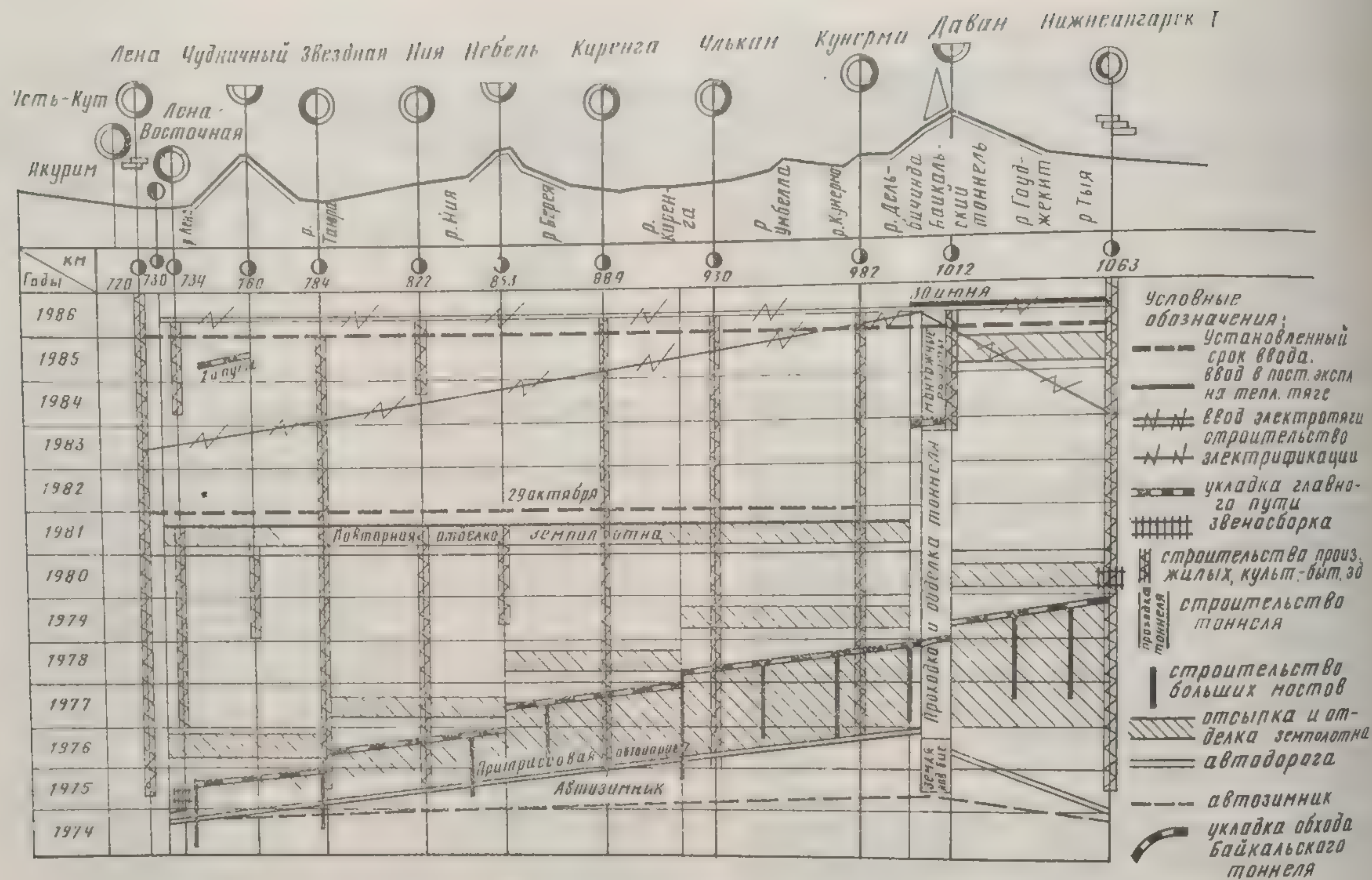


Рис. XVII.1.1. Исполнительный график производства работ

ездов, проложена временная воздушная линия для поездов и связи строительных подразделений. Выполнены работы по строительству причала в порту Култук и закончено сооружение его волнозащитного пирса.

Начаты работы по проходке Байкальского тоннеля.

В 1978 г. уложен железнодорожный путь до раз. Дельбичинда и далее 16,2 км до раз. Даван. Сооружен временный железнодорожный обход Байкальского тоннеля. Передвижные распределительные устройства ЛЭП-220 кВ

первого этапа пускового комплекса. Продолжали строительство Байкальского тоннеля. В декабре весь участок до Нижнеангарска-I сдан во временную эксплуатацию.

В 1981 г. 29 октября в объеме пускового комплекса сдан в постоянную эксплуатацию участок Якурим (Лена)—Дельбичинда с использованием подъездного пути от ст. Лена до ст. Якурим. Полностью завершено строительство причалов на оз. Байкал.

В 1982—1984 гг. вели работы по достройке участка К.



Ввиду позднего утверждения пусковых комплексов и необходимости завершения пусконаладочных работ, по возражениям Стройбанка СССР, подтвержденным Госпланом и ЦСУ СССР (письмо Стройбанка—МПС от марта 1986 г. № 6/8-1/187Д), предъявленные участки были сняты с ввода 1985 г.

Постановлением Госплана СССР от 9 апреля 1986 г. № 60 и письмом ЦСУ СССР от 21 апреля 1986 г. № 6-31/375Д МПС и Минтрансстрою установлен срок ввода—июнь 1986 г.

Основные причины, замедлившие строительство, следующие:

задержка поставок строительных материалов и конструкций;

задержка поставок заказчиком оборудования для тяговых подстанций;

задержка завершения пусконаладочных работ по электрификации.

Участок Усть-Кут (Лена—Нижнеангарск-I (вкл.) по пусковому комплексу на электрической тяге введен в постоянную эксплуатацию МПС в июне 1986 г.

Независимо от сдачи линии, в 1985 г., были приняты в эксплуатацию объекты жилья—14464 м<sup>2</sup>, школы—на 624 учащихся, детсады—460 мест и клуб в г. Усть-Куте на 400 мест.

## Глава вторая. СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

Стоимость строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали на участках Усть-Кут (Лена)—Байкальский тоннель—Нижнеангарск-I определил технический проект, разработанный институтами «Томгипротранс» и «Сибгипротранс» Минтрансстрою. Стоимость технического проекта утвердил Совет Министров в распоряжении от 17 июня 1977 г. № 1342-р и в указании МПС от 18.10.77 № А-32703 в сумме 1188,66 млн руб., в том числе объектов производственного назначения «А»—960,27 млн руб., жилищно-гражданского назначения «Б»—219,88 млн руб., базы строительной индустрии «В»—8,51 млн руб.

МПС в указании 09.01.83 № А-121 переутвердило технический проект, установив сметную стоимость проекта равной 1165,71 млн руб., в том числе разделов «А»—937,32 млн руб., «Б»—219,88 млн руб., «В»—8,51 млн руб.

В 1984 г. в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 5 от 4 января 1981 г. стоимость строительства пересчитали с применением индексов на остаток работ и определили в сумме 1231,04 млн руб., в том числе разделов «А»—982,33 млн руб., «Б»—239,64 млн руб., «В»—9,07 млн руб.

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1985 г. № 651 и заданием МПС от 26 января 1986 г. проект участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I уточнили ввиду изменения размеров и структуры перевозок. МПС и Минтрансстрой проект представили на согласование Госплану и Госстрою СССР. Сметную стоимость строительства определили в сумме 1295,23 млн руб., в том числе объектов производственного назначения в сумме 1023,08 млн руб., жилищного и культурно-бытового назначения—251,60 млн руб., производственной базы строительства—20,55 млн руб.

Участок Якурим (Лена)—Нижнеангарск-I в 1986 г. ввели в постоянную эксплуатацию по пусковому комплексу на электрической тяге.

Достройку участка Лена—Якурим, служебно-технических и производственных зданий на ст. Лена и Нижнеангарск-I, строительство противопавинных галерей на 301—302 км запланировали в 1989 г.

На 1 января 1987 г. капвложения освоили в сумме 1007,74 млн руб., в том числе строительно-монтажные работы—733,76 млн руб.

В уточненной стоимости строительства участка учли следующие изменения: в соответствии с решением Госплана СССР и Госстроя СССР от 10.01.80 № 6—7 в раздел «А» из раздела «Б» перенесли торгово-общественные центры, включили дополнительные объекты, построенные, строящиеся и проектируемые в соответствии с заданиями МПС и решениями директивных органов, общей сметной стоимостью 35,56 млн руб., в том числе раздела «А»—18,21 млн руб., «Б»—5,5 млн руб., «В»—11,85 млн руб.

Общее удорожание строительства участка в объеме ранее утвержденного технического проекта без учета дополнительно включенных объектов (на сумму 35,56 млн руб.) составило 27,32 млн руб. Оно складывалось из удорожания на 206 млн руб. при одновременном снижении стоимости на 178,68 млн руб.

Удорожание строительства на 206 млн руб. вызвано рядом причин:

несоответствие стоимости строительства, определенной по индексу пересчета в цены 1984 г., повлекло увеличение стоимости строительства на 7,74 млн руб.;

увеличение стоимости в связи с введением новых нормативных документов вызвало увеличение стоимости на сумму 21,24 млн руб.;

увеличение срока строительства вызвало удорожание на 102,83 млн руб.;

изменение по заданиям МПС технических решений в утвержденном проекте увеличило стоимость на сумму 12,04 млн руб.;

ужесточение требований охраны зоны оз. Байкал увеличило затраты на природоохранные мероприятия на 7,61 млн руб.;



ввод участков в постоянную эксплуатацию по пусковым комплексам 1981 г. и 1985 г. привел к дополнительным затратам на сумму 1,44 млн руб.;

удорожание стоимости строительства Байкальского тоннеля, увеличив затраты на временные здания и сооружения, лимитированные затраты, составило 16,3 млн руб.;

на 0,33 млн руб. увеличилась стоимость оборудования;

ошибки в оценке лавинной опасности в долине Кунерма привели к удорожанию противолавинных мероприятий на 1,37 млн руб.;

включение лимитированных затрат, разрешенных директивными органами после утверждения технического проекта, привело к удорожанию строительства на 31,39 млн руб.;

изменение норм накладных расходов строительных организаций с 26,1 до 28% увеличило стоимость строительства на 2,74 млн руб.

Стоимость строительства на 178,68 млн руб. снизилась по следующим причинам:

исключены объекты при уточнении проекта; снизилась стоимость строительства на 27,15 млн руб.;

применение эффективных проектных решений при рабочем проектировании и уточнении про-

екта снизили стоимость строительства на 151,53 млн руб.

В письме Главного планово-экономического управления от 11 июня 1987 г. № ЦУЭП-350/193 стоимость строительства участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I определена в сумме 1295,23 млн руб., в том числе раздела «А»—1023,08 млн руб., «Б»—251,60 тыс. руб., «В»—20,55 тыс. руб.

Стоимость строительства участка составляет 1295,23 млн руб., сооружения Ленского ж.-д. узла—265,4 млн руб., строительства Байкальского тоннеля—128,03 млн руб., в том числе СМР—102,33 млн руб.

Стоимость 1 км главного пути равна 3,77 млн руб., без учета Ленского железнодорожного узла—3,11 млн руб.

Общая стоимость 1 км главного пути по уточненному проекту в сравнении (в сопоставимых ценах) со стоимостью 1 км главного пути по ранее утвержденному проекту на 0,3% ниже.

В табл. XVII.2.1 приведены данные об окончательной стоимости (в млн руб.) строительства по генподрядным исполнителям; в табл. XVII.2.2—данные об освоении сметной стоимости на 1 января 1987 г.

Таблица XVII.2.1

Наименование разделов	Всего по участку Усть-Кут (Лена) Нижнеангарск-I			В том числе					
				по участку Усть-Кут (Лена)—Байкальский тоннель (искл.) Ленабамстрой			по участку Байкальский тоннель (вкл.)—Нижнеангарск-I Нижнеангарсктрансстрой		
	полная стоимость	выполнено на 01.01.87	остаток работ	полная стоимость	выполнено на 01.01.87	остаток работ	полная стоимость	выполнено на 01.01.87	остаток работ
<i>Раздел А</i>									
Объекты производственного назначения	1023,08 766,58	633,55 496,20	389,53 270,38	637,87 473,38	332,55 258,84	305,32 214,91	385,21 292,83	301,00 237,36	84,21 60,74
<i>Раздел Б</i>									
Объекты жилищно-гражданского назначения	251,60 467,92	167,09 126,52	84,51 41,40	123,86 93,90	75,91 75,85	47,95 18,05	127,74 74,02	91,18 50,67	36,56 23,35
<i>Раздел В</i>									
Объекты производственной базы	20,55 17,52	5,28 4,96	15,27 12,56	19,91 16,88	4,64 16,24	15,27 0,64	0,64 0,64	0,64 0,64	—
<b>Итого:</b>	1295,23 952,02	931,77 730,53	363,46 221,49	781,64 584,53	538,94 461,81	242,70 122,66	513,59 367,49	392,83 268,66	120,76 98,83

Примечание В числителе указана величина капитальных вложений, в знаменателе—стоимость строительно-монтажных работ

Таблица XVII.2.2

Разделы и главы сметной стоимости	Сметная стоимость по утвержденному проекту, млн руб.			Стоимость строительно-монтажных работ, млн руб.		
	общая	освоено	остаток	общая	освоено	остаток
<i>Раздел А</i>						
Глава I	28,53	18,25	10,28	23,63	15,66	7,97
» II	120,47	100,31	20,16	119,28	100,31	18,97
» III	83,01	60,79	22,22	83,71	60,79	22,92



Продолжение табл. XVII 2 2

Разделы и главы сметной стоимости	Сметная стоимость работ, млн руб.			Сметная стоимость работ, млн руб.		
	общая	освоено	остаток	общая	освоено	остаток
Глава IV	77,44	46,14	31,30	74,24	45,52	28,72
» V	26,84	14,65	12,19	20,49	11,72	8,77
» VI	69,01	41,52	27,49	76,69	40,86	34,83
» VII	47,79	34,62	13,17	33,57	24,91	8,66
» VIII	34,36	29,21	5,15	31,74	27,83	3,91
» IX	1,49	—	1,49	—	—	—
» X	114,85	106,04	8,81	96,49	87,23	9,26
» XI	225,82	149,62	76,2	83,45	57,09	26,36
» XII	3,52	—	3,52	—	—	—
» XIII	20,13	—	20,13	—	—	—
Тоннель	128,03	125,85	2,18	102,33	102,85	0
Работы:						
непредвиденные	27,82	32,40	—	14,76	24,28	—
дополнительные	13,82	—	13,82	—	—	—
Итого по разделу А	1023,08	633,55	389,53	766,58	496,20	270,38
Раздел Б						
Глава I	1,73	1,57	0,16	1,46	1,43	0,03
» II	70,24	64,01	6,23	74,43	60,97	13,46
» III	4,12	1,05	3,07	3,61	1,02	2,59
» IV	23,97	29,94	0,03	30,01	22,31	7,70
» V	7,53	7,72	—	14,47	7,72	6,75
» VI	6,20	0,33	5,87	0,41	0,33	0,08
» VII	17,51	13,76	3,75	16,75	13,58	3,17
» VIII	40,08	47,74	—	21,57	13,32	8,25
» IX	54,48	—	54,48	—	—	—
» X	2,22	—	3,17	—	—	—
» XI	3,17	—	2,22	—	—	—
Работы:						
непредвиденные	4,96	6,97	—	5,17	5,84	—
дополнительные	15,40	—	15,40	8,93	—	—
Итого по разделу Б	251,60	167,08	84,51	167,92	126,52	41,40
Раздел В	20,55	5,28	15,27	17,52	4,96	12,56
Всего по участку	1295,23	931,77	363,46	952,02	730,53	221,49



## РАБОТА ОТДЕЛЕНИИ ВРЕМЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ (ОВЭ)

## Глава первая. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА

Временную эксплуатацию строящегося участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I осуществляло ОВЭ управления строительства «Ангарстрой», которое размещалось в г. Усть-Илимске. В г. Усть-Куте создали подотдел ОВЭ для лучшего руководства движением поездов на новых участках. В 1975 г., когда укладка пути дошла до ст. Звездной, контору ОВЭ Ангарстроя переместили в г. Усть-Кут, а в г. Усть-Илимске оставили подотдел. В связи с увеличением протяженности обслуживаемой железнодорожной линии и сооружением временного железнодорожного обхода Байкальского тоннеля для координации действий ОВЭ и предприятий, расположенных на терри-

тории Бурятской АССР, с 1 января 1980 г. создали хозрасчетный Нижнеангарский подотдел ОВЭ Ангарстроя с оперативным подчинением тресту «Нижнеангарсктрансстрой». Подотдел руководил движением поездов на участке Кунерма—Нижнеангарск-I. После создания в апреле 1980 г. треста «Ленабамстрой» ему было подчинено отделение временной эксплуатации.

16 октября 1980 г. участок Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I был передан от ОВЭ треста «Ленабамстрой» во временную эксплуатацию Северобайкальскому отделению Байкало-Амурской железной дороги.

## Глава вторая. ОСНОВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОВЭ

Деятельность ОВЭ треста «Ленабамстрой» (с 1981 г. ОВЭ треста «Нижнеангарсктрансстрой») заключалась в обслуживании строительства вторых путей Тайшет—Лена и железнодорожной линии БАМа на Западном и Бурятском участках БАМа, обеспечении перевозок грузов предприятий и организаций Усть-Илимского узла, входящих в Братско-Усть-Илимский ТПК.

Период активной работы ОВЭ приходится на 1979—1981 гг. Объем перевозок в 1974 г. составил 25,3 млн т, в 1975 г.—38,2, в 1976 г.—73,2, в 1977 г.—107,1, в 1978 г.—191,2, в 1979 г.—242,4, в 1980 г.—372,1, в 1981 г. (10 мес)—430. Объем перевозок в 1980 г. по сравнению с 1974 г. увеличился в 15 раз. Большую часть в объеме перевозок составляли грузы для строительства, народного хозяйства. Это свидетельствует об активном развитии глубинных районов севера Иркутской области и Бурятской АССР уже на начальной стадии строительства БАМа.

Данные о рентабельности работы ОВЭ в 1979—1981 гг. приведены в табл. XVIII.2.1.

Таблица XVIII.2.1

Показатель	Год		
	1979	1980	1981
Балансовая прибыль, тыс. руб.	505,9	719,6	73,3
Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб.	46668,8	7264,9	2827,9
Общая рентабельность, %	10,83	9,9	2,59

Резкое снижение общей рентабельности в 1981 г. вызвано потерей доходов от перевозок народнохозяйственных грузов на 1,35 млн руб., строительных грузов на 7,46 млн руб. и пассажирских перевозок на 272 тыс. руб.



### Глава третья. ЛОКОМОТИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Основные показатели использования локомотивов в ОВЭ треста «Ленабамстрой» в 1979—1981 гг. приведены в табл. XVIII.3.1.

Таблица XVIII.3.1

Показатель	Год			В среднем за год
	1979	1980	1981	
Наличие тепловозов, шт.	68(36) 51(30)	81(40) 68(33)	80(37) 80(37)	76,34(37,7) 68,3(33,3)
Среднесуточный пробег тепловоза, км	191 190	195 196	165 165	183 184
Средняя масса поезда брутто, т	900 923	820 829	800 924	840 892
Расход условного топлива на 10 тыс. км брутто, кг	185 176	170 163	160 157	171,7 165,3
Скорость поезда, км/ч:				
техническая	25 26	26 26	25 25	25,3 25,7
участковая	16 16	16 18	18 19	16,7 17,7

Примечание. В числителе указаны плановые, в знаменателе—фактические значения, в скобках—количество тепловозов в рабочем парке

В 1979—1980 гг. парк тепловозов пополнялся меньшими темпами, чем росли объемы перевозок. В результате на Западном участке скапливалось 1800—2000 вагонов парка МПС, что снижало провозную и пропускную способности участка, вызывало сбои в движении поездов на Восточно-Сибирской железной дороге. Для повышения массы поездов применяли тепловозы ТЭ-3 Восточно-Сибирской железной дороги, что увеличило техническую скорость поездов на 4 км/ч, повысило среднесуточный пробег локомотивов на 7 км.

Текущий, профилактический, заводской, малый и большой ремонт тепловозов выполняли на заводах и в депо МПС. С целью лучшей экипировки тепловозов, работающих на участке, на ст. Кунерма установили насос для заправки тепловозов. Воду для локомотивов подавали пожарными машинами, которые выделял СМП-582. В 1980 г. со ст. Лена-Восточная на ст. Кунерма передислоцировали экипировочный поезд, что улучшило обслуживание локомотивов. Расходы на ремонт подвижного состава в 1979—1980 гг. превышали показатели предыдущей пятилетки вследствие больших затрат, связанных с обеспечением безопасности движения поездов на железнодорожном обходе Байкальского тоннеля.

### Глава четвертая. ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО

Перевозка грузов для нужд треста «Ленабамстрой» осуществляли вагонами собственного и арендованного парков. Хоппер-дозаторные и думпкарные составы выделяли тресту по мере необходимости. Состав вагонного парка приведен в табл. XVIII.4.1.

Таблица XVIII.4.1

Тип подвижного состава	Год		
	1979	1980	1981
Крытые вагоны, шт.:			
четырехосные	25	24	24
двухосные	2	2	2
теплушки	21	22	22
Платформы, шт.:			
четырехосные	112	112	92
двухосные	5	5	5
Полувагоны, шт	4	4	4
Хоппер-дозаторы, шт	268	266	414
Думпкары, шт.	335	335	387

В 1981 г. Минтрансстрой выделил на Западный участок 148 хоппер-дозаторов и 52 думпкара, которые использовали управление строи-

тельства «Ангартстрой» и трест «Ленабамстрой». В связи с увеличением дальности возки звеньев рельсошпальной решетки в голову укладки и нехваткой специализированных платформ в вагонном депо ОВЭ 20 бортовых платформ переоборудовали для перевозки звеньев.

Основные показатели использования вагонов рабочего парка МПС даны в табл. XVIII.4.2.

Таблица XVIII.4.2

Показатель	Год		
	1979	1980	1981
Среднесуточная погрузка вагонов, шт.	36 37	39 46	43 44
Среднесуточный прием вагонов, шт.	120 121	127 151	88 138
Среднесуточный рабочий парк вагонов, шт.	764 837	1040 1302	406 475
Оборот вагона, сут	4,9 5,3	6,3 6,6	3,0 2,6
Среднестатистическая нагрузка, т/ваг.	48 48	50 50	50 50

Примечание. В числителе указан план, в знаменателе—факт.



Рост среднесуточной погрузки вагонов парка МПС вызван увеличением объемов работ существующих и создаваемых леспромхозов. Прирост среднесуточной погрузки вагонов в 1980 г. против 1978 г. составил 143,7%. Прием вагонов на новостройку в 1980 г. увеличился на 36 вагонов в сутки. Резко увеличившийся грузопоток привел к большому избытку рабочего парка вагонов, в результате оборот вагона в 1979 г. уменьшился на 0,4, в 1980 г. — на 0,3 суток. Этому способствовала и малая пропускная способность железнодорожного обхода Байкальского тоннеля (в шесть раз ниже среднесуточного приема грузов).

По временному обходу в 1980—1981 гг. перевозили 70% грузов, поступающих на Западный участок. В 1981 г. после передачи основных лесопогрузочных ст. Улькан, Киренга, Лена-Восточная среднесуточную погрузку вагонов удерживали на прежнем уровне за счет роста погрузки вагонов на вновь введенном в строй Усть-Илимском лесопромышленном комплексе.

Данные об использовании вагонов парка Минтрансстроя приведены в табл. XVIII.4.3.

Снижение среднесуточного приема вагонов и сокращение рабочего парка связано с тем, что основной парк собственных и арендованных вагонов использовали для перевозки грузов на строительство вторых путей железнодорожной линии Тайшет—Лена.

Снижение средней статической нагрузки в 1980 г. против 1978 г. на 2 т объясняется увеличением погрузки балласта и песка в думпкары, грузоподъемность которых меньше, чем у хоппер-дозаторов.

Плановые ремонты вагонов парка Минтрансстроя выполняли в депо на ст. Чуна и Вихо-

Таблица XVIII.4.3

Показатели	Год		
	1979	1980	1981
Среднесуточная погрузка вагонов, шт.	$\frac{20}{16}$	$\frac{18}{23}$	$\frac{3}{10}$
Среднесуточный прием груженых вагонов, шт.	$\frac{21}{9}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{8}{10}$
Среднесуточный рабочий парк вагонов, шт.	$\frac{66}{40}$	$\frac{43}{44}$	$\frac{18}{32}$
Оборот вагона, сут	$\frac{1,6}{1,6}$	$\frac{1,6}{1,6}$	$\frac{1,6}{1,6}$
Средняя статическая погрузка, г/ваг.	$\frac{50}{51}$	$\frac{50}{50}$	$\frac{50}{50}$

Примечание. В числителе указан план, в знаменателе—факт

ревка Восточно-Сибирской дороги, в вагонном депо ОВЭ на ст. Гидростроитель. Текущий ремонт вагонов парка МПС и собственных вагонов выполнял ПТО ст. Лена-Восточная, Киренга, Кунерма, с 1981 г.—ст. Нижнеангарск-1. Колесные пары обтачивали на вагоноремонтном заводе в г. Абакане и вагонном депо в г. Тайшете. Чтобы не было простоя неисправных вагонов, МПС выделили обменный фонд в 350 колесных пар.

В связи с наличием на временном железнодорожном обходе Байкальского тоннеля затяжных уклонов 40‰, в 1979 г., на ст. Кунерма создали укрупненный ПТО, в задачи которого входила сплошная замена композиционных тормозных колодок чугунными.

## Глава пятая. ГРУЗОВАЯ И КОММЕРЧЕСКАЯ РАБОТА

Обмен вагонами с Восточно-Сибирской дорогой в 1979—1980 гг. осуществляли на ст. примыкания Якурим на основании временного соглашения. После передачи участка Байкало-Амурской железной дороги вагоны обменивали на ст. Нижнеангарск-1. В целях упорядочения обменных операций в ОВЭ с 4 июня 1979 г. ввели технологический процесс работы обменного пункта на ст. Якурим, разработали должностные инструкции для приемосдатчиков, старших приемосдатчиков и товарных кассиров обменных станций.

Особое внимание уделяли обеспечению сохранности грузов. Помимо организованного в 1978 г. линейного поста милиции БАМ на ст. Якурим в 1979 г. был заключен договор

с Ангарским ВОХРом Минтрансстроя об охране в парках станций новостройки и сопровождении вагонов с разрядными и ценными грузами, с автотракторной техникой.

Основная масса грузов в 1979—1980 гг. поступала на ст. Нижнеангарск-1 для треста «Нижнеангарсктрансстрой», урса, треста, управления строительства «Бамтоннельстрой», ПМК «Ленинградбамстрой», трестов «Забамстроймеханизация» и «Мостострой-9».

Несмотря на то, что ст. Нижнеангарск-1 в 1980 г. передали Северобайкальскому отделению БАМа, функции выгрузки на тупиках предприятий сохранились за ОВЭ. К концу 1980 г. ОВЭ обслуживало 106 различных предприятий, 67 из них—Минтрансстроя.



## Глава шестая ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО

Текущее содержание пути на участке вели Ленская и с 1979 г. Нижнеангарская дистанции пути. Основные расходы на путевое хозяйство ОВЭ приведены в табл. XVIII.6.1.

Увеличение расходов на восстановительный ремонт пути вызвано затратами на эксплуатацию обхода Байкальского тоннеля, на ликвидацию последствий размывов паводковыми водами насыпи на 1003 км пути и путей в западной горловине раз. Даван.

Таблица XVIII.6.1

Показатель	Год		
	1979	1980	1981
Расходы, тыс. руб.:			
на восстановительный ремонт пути и ИССО	460 917,1	800 1096,4	430 2711
на снегоборьбу	40 40,5	50 55,3	

Примечание. В числителе указан план, в знаменателе—факт.

## Глава седьмая. ХОЗЯЙСТВО СИГНАЛИЗАЦИИ И СВЯЗИ

На участке Кунерма—Даван—Нижнеангарск-I связь осуществляли радиотелефонным способом, для чего на ст. Кунерма установили автоматическую станцию «Контейнер». В 1980 г. на участке Даван—Гоуджекит—Нижнеангарск-I смонтировали проводную связь. Для

связи с локомотивными бригадами тепловозы радиофицировали.

На участке работали три дистанции сигнализации и связи на ст. Гидростроитель, Лена и Нижнеангарск-I.

## Глава восьмая. ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПО ОБХОДУ БАЙКАЛЬСКОГО ТОННЕЛЯ

Длина железнодорожного обхода Байкальского тоннеля составляет 16,2 км. Он выполнен по облегченным нормам с руководящим уклоном 40‰ и оставлен после сооружения Байкальского тоннеля как резервный. Западное примыкание к магистрали выполнено на 997 км (раз. Дельбичинда), восточное—на раз. Даван. В высшей точке обхода на 1008 км построен разъезд Байкальский хребет с тупиками для подачи грузов строителям тоннеля.

К началу эксплуатации на обходе отсутствовали все виды связи и СЦБ (кроме неустойчивой радиорелейной), нагорные канавы, не было экипировочных устройств (только на ст. Кунерма для частичной экипировки тепловозов установлены цистерна с топливом и вагон с песком).

Рабочее движение поездов по обходу открыли 19 сентября 1978 г.

В связи с отсутствием проводной диспетчерской и магистральной связи, движение на участке Кунерма—Даван осуществляли по способу одного жезла.

Обход Байкальского тоннеля проектировал институт «Сибгипротранс», строительство вел трест «Нижнеангарсктрансстрой». Вождение осуществляли двумя тепловозами ТЭМ-2. Поезда формировали ограниченной длины: шесть груженых вагонов (24 оси) и 15 порожних (60 осей) общей массой 500 т. Один тепловоз устанавливали в голове, другой—в хвосте состава.

В последующие годы сформировали поезда массой 750 т, длиной в 23 вагона (92 оси) с управлением из одной кабины машиниста. В голову поезда ставили два тепловоза ТЭМ-2 и один—в хвост. Для поездов массой 1000 т и длиной в 23 вагона (92 оси) в голову поезда ставили два тепловоза ТЭМ-2, один тепловоз в середину состава и один в хвост. В этом случае длина поезда из порожних вагонов допускалась не более 30 вагонов (120 осей).

На ст. Кунерма меняли все тормозные композиционные колодки на чугунные толщиной не менее 30 мм, регулировали рычажную передачу (выход штоков на 80 мм), тормоза включали в тормозную магистраль и опробовали их. На разъезде Байкальский хребет была предусмотрена в обоих направлениях стоянка поездов для дополнительного полного опробования тормозов.

На спуске при скорости 3—5 км/ч проводили служебное торможение с разрядкой магистрали на 1,2—1,4 кПа до полной остановки поезда. При этом за время от начала торможения до срабатывания автотормозов скорость движения поезда по уклону увеличивалась до 20—25 км/ч. После этого начиналось торможение. Если в начале служебного торможения тормозного эффекта не достигали, то применяли экстренное торможение. Во всех случаях управление тормозами машинист головного тепловоза проводил в соответствии со специальной инструкцией.





Рис. XVIII.8.1. Первый пассажирский поезд на временном обходе Байкальского тоннеля

В ходе эксплуатации железнодорожного обхода были случаи «разноса» поездов на спусках с Даванского перевала из-за недостаточного усилия тормозного нажатия. Анализ показал, что пневматическая тормозная система не обеспечивает безопасного движения поездов по обходу. В связи с этим в ОВЭ разработали дополнительные меры по обеспечению безопасности движения поездов. Воздухораспределители перевели на более жесткий «горный» режим, переоборудовали авторегуляторы, обеспечили давление в тормозной магистрали не менее 6,5 кПа. Машинисту ведущего локомотива временно поручили лично проверять выход штоков рычажных передач на 80 мм, замену тормозных колодок на чугунные, включение всех вагонов в тормозную магистраль. Тем не менее полной гарантии безопасности движения не было.

В 1980 г. ВНИИЖТ МПС направил на участок динамометрический и автотормозной вагоны-лаборатории. После исследований на Даванском перевале были разработаны оптимальные режимы управления тормозами на чугунных и композиционных колодках при малых скоростях движения на крутых затяжных спусках. Составлены инструкция для машинистов тепловозов и работников вагонного хозяйства, рекомендации по согласованию нормативов движения грузовых поездов массой до 2100 т на перевальном участке Кунерма—Нижнеангарск-I. Однако эти документы поступили, когда участок Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I в 1981 г. был передан во временную эксплуатацию Северобайкальскому отделению Байкало-Амурской железной дороги (рис. XVIII.8.1).

Глава

Основные технико-экономические показатели  
Усть-Кут (Лена)  
введены в таблицу

1:1000  
Локомотив

Категория дорог

Длина, км

эксплуатационная

строительная

второго пути  
для двухпутной  
вставки)

Уклон, %

руководящий

исполнитель тяги

Минимальный  
ускорение кривых, м

Протяжение  
с минимальным  
диаметром, км

Полезная длина  
емо-отправочной  
ген (из условий  
ной тяги), м

Вид тяги

Тип локомотива  
завода поезда

Количество, шт.

станций

разъездов

Блок-посты, шт.

Ширина двухпутного  
земляного полотна  
грунтов, м:

обыкновенный

скальных и  
рующихся



## Раздел XIX ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

### Глава первая ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Основные технические, объемные и стоимостные показатели по строительству участка Усть-Кут (Лена) - Нижнеангарск-I (вкл.) приведены в табл. XIX.1.1

Продолжительность строительства участка с электрификацией, по пусковому комплексу с марта 1974 г. по июнь 1986 г. — 118 месяцев.

Таблица XIX.1.1

Наименование показателя	По уточненному проекту	По введенному пусковому комплексу
<b>Технические показатели</b>		
Категория дороги	1	1
Длина, км		
эксплуатационная	345,2	343
строительная	349,4	340,6
второго пути (включая двухпутные вставки)	18	21
Уклон, %:		
руководящий	9	9
двойной тяги	18	18
Минимальный радиус кривых, м	300	300
Протяжение кривых с минимальным радиусом, км	6,6	6,6
Полезная длина приемо-отправочных путей (из условия двойной тяги), м	1150	1150
Вид тяги	электрическая на переменном токе, 25 кВ	электрическая на переменном токе, 25 кВ
Тип локомотива грузового поезда	ВЛ-85	ВЛ-85
Количество, шт.:		
станций	9	9
разъездов	14	8
Блок-посты, шт.	3	1
Ширина двухпутного земляного полотна из грунтов, м:		
обыкновенных	11,1	11,1
скальных и дренирующих	10,1	10,1

Продолжение табл. XIX.1.1

Наименование показателя	По уточненному проекту	По введенному пусковому комплексу
Тип рельсов пути		
главного	P55	P65
станционных	P50	P50
Эпюра шпал на путях, шт.-км:		
главных	деревянные 1840—2000	деревянные 1840—2000
станционных	деревянные 1440—1600	деревянные 1440—1600
Балласт	щебень толщиной под шпалой 25 см	щебень ст. Лена-Восточная-Звездная и раз. Дельбичинда-Нижнеангарск-I; ст. Звездная-раз. Дельбичинда-гравийно-песчаный толщиной 25 см
Трехкабельная магистральная линия связи (узел Лена), 1 км трассы	11,5	11,5
Двухкабельная магистральная линия связи, 1 км трассы:		
узел Лена	3,5	3,5
ж.-д. магистраль	336	336
Устройства СЦБ	диспетчерская централизация, автоблокировка, электрическая централизация стрелок	автоблокировка, электрическая централизация стрелок
Энергоснабжение	от Усть-Илимской и Братской ГЭС, двухцепная ЛЭП-220 кВ	от Усть-Илимской и Братской ГЭС, двухцепная ЛЭП-220 кВ
Теплоснабжение	централизованное от котельных на твердом топливе	централизованное от котельных на твердом топливе



Продолжение табл. XIX.1

Наименование объектов	По уточненному проекту	По введенному пусковому комплексу
Водоснабжение	централизованное скважинное водоснабжение (из водосборной галереи на руч. Мельничный) и ст. Звездная, Киренга (из шахтных колодцев)	централизованное скважинное водоснабжение (из водосборной галереи на руч. Мельничный) и ст. Звездная, Киренга (из шахтных колодцев)
Канализация	централизованная с системой очистных сооружений	централизованная с системой очистных сооружений
Локомотивные депо, шт.	2	2
Объединенные эксплуатационно-ремонтные пункты (ОЭРП), шт.	7	7
Эксплуатационная длина электрифицированного участка, км	355,6	343
Годовое электропотребление на тягу на 1995 г., млн кВт·А·ч	1403,5	190,0
Общая площадь жилых домов, тыс. м <sup>2</sup>	316,6	273,8
Детские дошкольные учреждения, мест	1620	1620
Общеобразовательные школы, учащихся	3584	3584
Клубы, красные уголки, мест	2974	1887
Больницы, коек	235	235
Поликлиники, амбулатории, ФАП, посещений в смену	690	540
Резервный обход Байкальского тоннеля с уклоном 40‰ и радиусом кривых 180 м, км	16,2	16,2
<i>Основные объемы строительных работ</i>		
Общий объем земляных работ, млн м <sup>3</sup>	45,1	42,0
Объем земляных работ на 1 км строительной длины, тыс. м <sup>3</sup>	129	120,3
Всего искусственных сооружений, шт.	451	453
В том числе:		
большие мосты	10	10
малые, средние мосты и путепроводы	122	118
железобетонные и бетонные трубы	194	177

Продолжение табл. XIX.11

Наименование показателей	По уточненному проекту	По введенному пусковому комплексу
металлические гофрированные трубы	135	130
подпорные стенки, м	2300	—
Закрытый проезд в г. Усть-Куте, м	400	—
Тоннели, км	6,7	6,7
Верхнее строение пути:		
укладка главного пути с рельсами Р65, км	403,0	337,4
укладка станционных путей с рельсами Р50, км	212,5	160,4
укладка стрелочных переводов, компл	780	569
балласт щебеночный, тыс. м <sup>3</sup>	834,1	286,6
балласт гравийно-песчаный, тыс. м <sup>3</sup>	1106,48	888,18
Электр. централизация стрелок, шт.	734	406
Диспетчерская централизация, км	334,2	—
Автоблокировка, км	334,2	334,2
<i>Стоимость строительства</i>		
Общая сметная стоимость, млн руб.	1295,23	931,77
В том числе:		
объекты производственного назначения «А»	1023,08	633,55
объекты жилищно-гражданского строительства «Б»	251,60	167,09
объекты производственной базы «В»	20,55	5,28
Сметная стоимость 1 км линии, млн руб.	3,71	2,67
Сметная стоимость 1 км без Ленского узла, млн руб.	3,12	—
Из общей сметной стоимости приходится, млн руб.:		
на Ленский железнодорожный узел	265,4	—
на Байкальский тоннель	128,09	—

В соответствии с проектом КПС и Со...  
и 1985 гг. в...  
участка Ус...  
(вкл.) пред...  
первый...  
(Лена)—Ку...  
комплексу н...  
тупиковый х...  
мерами дви...  
второй—в...  
гарск-I (вк...  
Усть-Кут (Л...  
(рис. XIX.2.1...  
Первый эт...  
ря 1981 г.) о...  
Движение п...  
организовал...  
точно-Сибир...  
ли 30 июня...  
лексу. Весь з...  
предъявлен...  
завершение...  
Участок Л...  
тельства вс...



## Глава вторая. ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ КОМИССИЯМИ

В соответствии с постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1974, 1979 и 1985 гг. ввод в постоянную эксплуатацию участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I (вкл.) предусматривали в два этапа:

первый этап—ввод участка Усть-Кут (Лена)—Кунерма в 1981 г. по пусковому комплексу на тепловозной тяге (линия носила тупиковый характер с незначительными размерами движения поездов);

второй—ввод участка Кунерма—Нижнеангарск-I (вкл.) и электрификация участка Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I в 1985 г. (рис. XIX.2.1).

Первый этап выполнили досрочно (28 октября 1981 г.) от ст. Якурим до раз. Дельбичинда. Движение поездов от ст. Лена до ст. Якурим организовали по железнодорожному пути Восточно-Сибирской дороги. Второй этап завершили 30 июня 1986 г. также по пусковому комплексу. Весь электрифицированный участок был предъявлен в декабре 1985 г. Потребовалось завершение пусконаладочных работ.

Участок Лена—Якурим до окончания строительства всего Ленского узла будут эксплуа-

тировать по существующему электрифицированному железнодорожному подъездному пути Восточно-Сибирской дороги.

Приемку в постоянную эксплуатацию всего участка магистрали проводили три Государственные комиссии. Первая назначена приказом министра путей сообщения от 30 апреля 1981 г., № п-14482. Председатель комиссии—начальник Байкало-Амурской железной дороги т. Лотарев Л. В. (акт от 28 октября 1981 г.). Вторая комиссия назначена Министерством путей сообщения СССР от 13 августа 1985 г. № А-25327 под председательством заместителя начальника Байкало-Амурской железной дороги т. Гукова С. В. (акт от 31 декабря 1985 г.). Третья комиссия назначена приказом Министерства путей сообщения СССР от 13 июня 1986 г. № Д-18307 под председательством заместителя начальника Байкало-Амурской железной дороги т. Козлова В. А. (три акта от 30 июня 1986 г. по участкам: Дельбичинда—Нижнеангарск, комплекс железной дороги, по электрификации и автоблокировке участков Усть-Кут—Киренга и Киренга—Нижнеангарск).



Рис. XIX.2.1. Первый поезд в долине р. Гоуджекит



Государства, а также всеобщий доступ к ним.  
оценки качества по видам выполненных строит

Таблица XIX.2.1

Виды строительно-монтажных работ	Уча- сток Лена— Дельби- чинда (искл.) 28.10.81	Участок Дельби- чинда— Нижнеан- гарск-I (вкл.) акт. 30.06.86	Электрифи- кация	
			Участок Лена— Киренга (вкл.) акт. 30.06.86	Участок Кирен- га— Нижнеан- гарск-I (вкл.) акт. 30.06.86
Подготовка территории строительства	Хоро- шо	—	—	—
Земляное полотно	То же	Хоро- шо	—	—
Искусственные сооруже- ния	»	То же	—	—
В том числе мосты	От- лично	»	—	—
Байкальский тоннель	—	От- лично	—	Хоро- шо
Верхнее строение пути	Хоро- шо	Хоро- шо	—	—
Устройство СЦБ и связи	То же	То же	—	—
Производственные зда- ния и сооружения	»	»	—	Хоро- шо
Объекты энергоснабже- ния	»	»	—	—
Работы по тяговым под- станциям и контактной сети:				
общестроительные	—	—	—	Хоро- шо
монтажные	—	—	—	То же

ительно-монтажных работ и даны общие оценки  
по всему комплексу (табл. XIX.2.1).

Продолжение табл. XIX.2.1

Виды строительно-монтажных работ	Уча- сток Лена— Дельби- чинда (искл.) 28.10.81	Участок Дельби- чинда— Нижнеан- гарск-I (вкл.) акт. 30.06.86	Электрифи- кация	
			Участок Лена— Киренга (вкл.) акт. 30.06.86	Участок Кирен- га— Нижнеан- гарск-I (вкл.) акт. 30.06.86
Устройство водоснабже- ния и канализации	Удов- летво- ри- тельно	—	—	—
Объекты жилищно-граж- данского строительства	Хоро- шо	Хоро- шо	—	Хоро- шо
Прогрессивность техно- логических и архитек- турно-строительных ре- шений (технические ре- шения соответствуют со- временному уровню же- лезнодорожного строи- тельства)	—	От- лично	От- лично	От- лично
Общая оценка по комп- лексу	Хоро- шо	Хоро- шо	Хоро- шо	Хоро- шо

Завершение работ в объеме пускового комп-  
лекса уточненного проекта, утвержденного  
МПС 31 июля 1987 г., предусмотрено в 1989 г.  
при вводе в постоянную эксплуатацию всей  
Байкало-Амурской ж.-д. магистрали.

Рис. 1. КОЛ-  
дорович—м  
строител

Рис. 4. БЕ-  
министр пуз



**СПИСОК ОРГАНИЗАЦИЙ И РУКОВОДИТЕЛЕЙ, УЧАСТВОВАВШИХ  
В ИЗЫСКАНИЯХ, ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
УЧАСТКА ЛЕНА—НИЖНЕАНГАРСК-1**

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР**



Рис. 1. КОЖЕВНИКОВ Евгений Фе-  
дорович—министр транспортного  
строительства до марта 1975 г.



Рис. 2. СОСНОВ Иван Дмитриевич—  
министр транспортного строительства  
(1975—1985 гг.)



Рис. 3. БРЕЖНЕВ Владимир Аркадь-  
евич—министр транспортного строи-  
тельства с 1985 г.

**МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР**



Рис. 4. БЕЩЕВ Борис Павлович—  
министр путей сообщения до января  
1977 г.



Рис. 5. ПАВЛОВСКИЙ Иван Гри-  
горьевич—министр путей сообщения  
(1977—1982 гг.)



Рис. 6. КОНАРЕВ Николай Семено-  
вич—министр путей сообщения с  
1982 г.



## РУКОВОДЯЩИЕ РАБОТНИКИ

Главбамстрой (Москва): заместитель министра транспорта и связи—ТОДОВ К. В. (1974—февраль 1986 г.), ТАСИН Г. В. (с февраля 1986 г.), главные инженеры—РОЗАНОВ И. С. (1974—март 1986 гг.), ЛЕБЕДЬ В. А. (с 1986 г.), главные архитекторы—БУТУЗОВ В. А. (1974—1979 гг.), СУХАНОВ Н. В. (с 1979 г.); оперативная группа Главбамстроя, г. Москва—заместитель начальника Главбамстроя КУЛИКОВ Э. И. (с 1976 г.).

Оперативная группа Главбамстроя на ст. Лена-Восточная: заместитель начальника Главбамстроя—БАСИН Е. В. (1980—1983 гг.).

Оперативная группа на ст. Нижнеангарск-I: заместитель начальника Главбамстроя—Яковец И. С. (1978—1985 гг.).

Управление строительства «Ангарстрой»: начальник—БОНДАРЕВ В. С. (1974—1983 гг.), главные инженеры—ЗАЙЦЕВ М. А. (до 1978 г.), ЛЕБЕДЬ В. А. (1978—1980 гг.), заместитель начальника—БЛОХИН В. В. (до 1980 г.).

Трест «Ленабамстрой»: управляющие—ЛЕБЕДЬ В. А. (1980—1986 гг.), УСОВ А. Д.; главный инженер—ТОЛМАЧЕВ Р. А. (с 1980 г.), заместитель управляющего—БЛОХИН В. В. (с 1980 г.).

Трест «Нижнеангарсктрансстрой»: управляющие—КРИВОЧУПРИН В. М. (1974—1976 гг.), ХОДАКОВСКИЙ Ф. В. (1977—1986 гг.), РОМАНОВ А. П. (с 1986 г.); главные инженеры—НАЛИВКО Е. Е. (1974—1975 гг.), ТРУФАНОВ А. Н. (1976—1977 гг.), РОМАНОВ А. П. (1977—1986 гг.), МИРОНОВ В. Г. (с 1986 г.).

Трест «Запбамстроймеханизация»: управляющий—ЕВТУШЕНКО В. В. (с 1974 г.); главные инженеры—РОМАНОВ А. П. (1974—1977 гг.), УСОЛЬЦЕВ В. М. (с 1977 г.).

Заместитель начальника Главмостостроя (ответственный за работу на БАМе)—КОТЕР В. А. (с 1974 г.).

Трест «Мостострой-9»: управляющий—РАССКАЗОВ И. Д. (с 1974 г.), главные инженеры—ШМИДТ В. И. (1974—1979 гг.), РОНИН З. Г. (с 1979 г.).

Управление строительства «Бамтоннельстрой»: начальники—САЛОПЕКИН И. А. (1974—1980 гг.), БЕССОЛОВ В. А. (с 1980 г.), главные инженеры—БЕССОЛОВ В. А. (1976—1980 гг.), КАСАПОВ Р. И. (с 1980 г.).

СКТБ Главбамстроя: начальник—НАРУСОВ Ю. Б. (с 1978 г.); главные инженеры—МИХЕЕВ Н. Д. (1978—1985 гг.), ГРОО Я. Я. (с 1985 г.).

Группа БАМ по координированию научно-исследовательских работ «Мосгипротранс»: главные инженеры комплексного проекта БАМа—РОЗАНОВ И. С. (1967—1968 гг.), ШОЛИН В. В. (1968—1972 гг.), РЕКС М. Л. (1972—1979 гг.), ХВОСТИК Н. И. (1979—1986 гг.), КУЗНЕЦОВ В. И. (с 1986 г.).

Институт «Томгипротранс»: главный инженер проекта—БОЛЫШАКОВ Н. И. (1967—1973 гг.), ЖДАНОВ В. В. (1973—1984 гг.), ТЕПЛУХИН О. М. (с 1984 г.).

Институт «Сибгипротранс»: главные инженеры проекта—ПРИЦ Э. А. (1967—1977 гг.), ГРИГОРОВСКИЙ Ю. Г. (с 1977 г.).

Институт «Ленметрогипротранс»: главный инженер проекта—ДОЛГОВ В. С.

Институт «Ленгипротрансмост»: главный инженер проекта—КЛЕЙНЕР Р. С.

Управление по строительству БАМа.

Главное управление капитального строительства: начальник управления—ПОЛЯКОВ Ю. Н. (1974—1986 гг.).

Дирекция строительства БАМа: начальник—заместитель министра путей сообщения КАЛИНИЧЕВ В. П. (1974—1980 гг.), главный инженер—ПОГРЕБНОЙ А. К. (1974—1980 гг.).

Байкало-Амурская железная дорога: начальник дороги—ЛОТАРЕВ Л. В. (1981—1984 гг.), ГОРБУНОВ В. А. (с 1984 г.).

Северобайкальское отделение БАМ ж. д.: начальники отделения—РЫБАЛКИН П. Ф. (1981—1982 гг.), ПОГРЕБНОЙ А. К. (1982—1986 гг.).

Дирекция строительства БАМа (в составе БАМ ж. д.): начальник—ФРОЛОВ В. Ю. (1980—1986 гг.), ДЕГТЯРЕВ В. Ф. (с 1986 г.); главные инженеры—ДЕГТЯРЕВ В. Ф. (1980—1986 гг.), МАХИТАРОВ Л. Г. (с 1986 г.).

## СТРОЙБАНК СССР

Председатель Правления Стройбанка СССР—ЗОТОВ М. С. (с 1974 г.).

Начальник отдела финансирования строительства предприятий транспорта и связи—КОПАЧКОВ В. Н. (с 1974 г.).

Управляющий Усть-Кутским отделением Байкало-Амурской конторы Стройбанка СССР—ШКУРО А. А.

Управляющий Нижнеангарским отделением Байкало-Амурской конторы Стройбанка СССР—ТАТАРОВ Г. Ф.

Управляющий Тайшетским отделением Байкало-Амурской конторы Стройбанка СССР—БАКУШЕВА Л. А.

## СПИСОК РУКОВОДИТЕЛЕЙ

### СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Управление строительства «Ангарстрой» (до 1980 г.), трест «Ленабамстрой»:

СМП-288: начальники поездов—ЗАГОРОДНИЙ Г. Н. (1974—1981 гг.), АГАДЕЦКИЙ В. Е. (1981—1982 гг.), КАРАТУШИН В. Г. (1983—1985 гг.), ПАЛЕННЫЙ Н. И. (с 1985 г.); главный инженер—ГУЦЕЛЮК Л. Н. (1981—1983 гг.), ХАНЖИН Ю. А. (1983—1986 гг.);

СМП-266: начальники поездов—САХНО П. П. (1974—1975 гг.), МИЛЛЕР Р. Г. (1975—1978 гг.), ТАТАРЕНКО В. А. (1978—1980 гг.), ГОНЧАР К. К. (1980—1984 гг.), БОЛДЫРЬ И. М.; главные инженеры—ГОНЧАР К. К. (до 1980 г.), КАЛЛО Ю. А. (1985—1986 гг.), ЛИЛУАШВИЛИ Л. Р. (1983—1984 гг.);

СМП-391: начальник поездов—КОРОТНЕВ А. А., главный инженер—ОСНОВИН И. М. (1974—1984 гг.), КРЫСЬКО Ю. К. (с 1984 г.);

СМП-571: начальники поездов—ФРОЛОВ А. Н. (1974—1978 гг.), главные инженеры—МАШУРОВ А. П. (1974—1978 гг.), СУКАЧЕВ Г. А.;

СМП-582: начальники поездов—ВАРФОЛОМЕЕВ Б. П. (1979—1983 гг.), ОСНОВИН И. М., главные инженеры—КАЛАЧЕВ Э. П. (1979—1980 гг.), ГРИГОРЕНКО Ю. И. (1981—1982 гг.), КИМ Г. К. (1982—1985 гг.).

Трест «Нижнеангарсктрансстрой»:

СМП-575: начальники поездов—МАРТЫНЕНКО Б. И. (1974—1981 гг.); УСОВ В. М., БАРАНОВ П. Е., главные инженеры—ЕФИМОВ Ю. П. (до 1980 г.), БЕЛОУТДИНОВ В. И., КРАЮШКИН В. П.;

СМП-581: начальник поездов—СКАРГА В. А. (до 1985 г.), КОРОЛЬ В. Ф., главные инженеры—ЛИПАТКИН С. Е. (до 1980 г.), КОРОЛЬ В. Ф.;

СМП-607: начальники поездов—СТЕПАНЕНКО В. Д. (до 1982 г.), СУХОДОЛОВ В. Н., КРАПНЕВ В. Н., главные инженеры—СУХОДОЛОВ В. Н. (до 1982 г.), БИРЮЛИН (с 1982 г.);

СМП-651: начальники поездов—ЛЕВИНСОН М. С. (до 1980 г.), ФИЛИМОНОВ О. В., главный инженер—АБИСОВ В. П.;

СМП-708: начальники поездов—ЛИПАТКИН С. Е., АНТИПОВ А. И., БОЛДЫРЕВ С. В., главные инженеры—АНТИПОВ А. И., ТУРКОТА В. М.

Трест «Запбамстроймеханизация»:

МК-83: начальники колонны—ЯКИМЕНКО В. Г. (до 09.84), КУМУКОВ Ю. М. (с 09.84 по 09.86), главные инженеры—ИВАНОВ Б. А. (с 09.72 по 05.79), ГОЛОВИН В. С. (с 05.79 по 12.84), ЧУКОМЛИН С. Н. (с 12.84 по 04.85);

МК-134: начальники колонны—РЯЗАНОВ Г. Д. (с 11.74 по 01.83), КОЗАЧЕНКО Н. В., главные инженеры—КАЛИТА А. М. (1974—1977 гг.), ПУТЯТИН Н. Н. (07.77—04.80), БЯКОВ Н. В. (04.80—01.83), ФОМБАРОВ В. П. (01.83—12.83);

Рис. 7. МОХОВИЧ В. А., заместитель министра транспорта и связи (1974—февраль 1986 г.).



Рис. 10. Яковец И. С., заместитель начальника Главбамстроя (1978—1985 гг.).



Рис. 13. ХОДОВИЧ В. А., управляющий Байкало-Амурской железной дорогой (1981—1984 гг.).





Рис. 7. МОХОРТОВ К. В.—зам  
министра транспортного строи-  
тельства—начальник Главбамстроя  
(1974—февраль 1986 г.)



Рис. 8. РОЗАНОВ И. С.—гл. ин-  
женер Главбамстроя (1974—март  
1986 г.)



Рис. 9. БАСИН Е. В.—зам. началь-  
ника Главбамстроя, начальник  
оперативной группы Главбамстроя  
в г. Усть-Куте (1980—1983 гг.)



Рис. 10. ЯКОВЕЦ И. С.—зам  
начальника Главбамстроя, началь-  
ник оперативной группы в г. Севе-  
робайкальске (1978—1985 гг.)



Рис. 11. БОНДАРЕВ В. С.—  
начальник УС «Ангарстрой»  
(1974—1983 гг.)



Рис. 12. ЛЕБЕДЬ В. А.—управля-  
ющий трестом «Ленабамстрой»  
(1980—1986 гг.)



Рис. 13. ХОДАКОВСКИЙ Ф. В.—  
управляющий трестом «Нижнеан-  
гарсктрансстрой» (1977—1986 гг.)



Рис. 14. ЕВТУШЕНКО В. В.—  
управляющий трестом «Запбам-  
строймеханизация» с 1974 г.



Рис. 15. РАССКАЗОВ И. Д.—  
управляющий трестом «Мосто-  
строй-9» с 1974 г.





Рис. 16. БЕССОЛОВ В. А.—начальник УС «Бамтоннельстрой» с 1980 г.



Рис. 17. НАРУСОВ Ю. Б.—начальник СКТБ Главбамстроя с 1978 г.



Рис. 18. ЖДАНОВ В. В.—гл. инженер проекта института «Томгипротранс» (1973—1984 гг.)

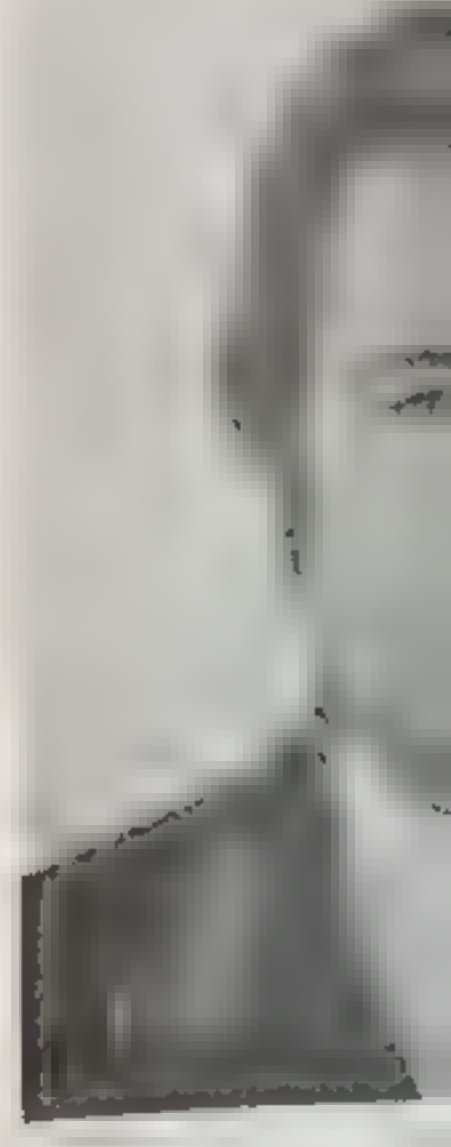


Рис. 25. ОРЛОВ О. Р.—Дирекции стр. (1980)



Рис. 19. ТЕПЛУХИН С. М.—гл. инженер проекта института «Томгипротранс» с 1984 г.



Рис. 20. ПРИЦ Э. А.—гл. инженер проекта института «Сибгипротранс» (1967—1977 гг.)



Рис. 21. ГРИГОРОВСКИЙ Ю. Г.—гл. инженер проекта института «Сибгипротранс»



Рис. 22. ПОЛЯКОВ Ю. Н.—начальник Главного управления кап. строительства МПС (1974—1986 гг.)



Рис. 23. КАЛИНИЧЕВ В. П.—зам. министра путей сообщения, начальник Дирекции строительства БАМа (1974—1980 гг.)



Рис. 24. ЛОТАРЕВ Л. В.—начальник Байкало-Амурской железной дороги

МК-136: на  
(11.74—03.79),  
ДЕРГАЧЕВ  
ЛАРИН Л.  
(06.78—07.80),  
МК-131: на  
(07.74—11.79),  
ный инженер—  
РОВ О. К. (с  
по 11.85), ВА  
МК-144: на  
(01.75—11.76),  
мехколонна п  
Главный инж  
ЩЕРБАКОВ  
МК-145: на  
(с 02.75 по 0  
1984 г.), глав  
07.81); ИКОН  
мехколонну об  
МК-137: на  
(с 08.74 по 0  
ЗАПЧИК Ю.  
до 11.76), Б  
МОХИН В. И  
МК-142: на  
МОШЕНКО  
(с 04.79 по 0  
БОДНАР М.  
МК-160: н  
(с 08.75 по  
КО Н. П. (19  
КОВ В. В. (1  
1981 гг.), ЛЫ  
Трест «Бам  
СУ-81: нач  
НОГИН В. С  
НОГИН В. С  
СУ-88: нач  
главные ин  
ШЕВ В. А.  
Трест «Бам  
СМП-319:  
ный инженер  
Водрем-89:  
СТЕПАНОВ  
Трест «Мос  
МО-5: на  
(1975 г.), П





Рис. 25. ОРЛОВ В. Ю.—начальник  
Дирекции строительства БАМа  
(1980—1986 гг.)



Рис. 26. ДЕГТЯРЕВ В. Ф.—на-  
чальник Дирекции строительства  
БАМа с 1986 г.



Рис. 27. КОПАЧКОВ В. Н.—на-  
чальник отдела финансирования  
строительства предприятий транс-  
порта и связи с 1974 г.

МК-136: начальники колонны—КУЗНЕЦОВ Ю. И. (11.74—03.79), ВЕРЕТЕЛЬНИКОВ А. М. (09.79—07.80), ДЕРГАЧЕВ А. Г. (с 07.80), главные инженеры ЛАРИН Л. С. (10.74—06.78), ДЕРГАЧЕВ А. Г. (06.78—07.80), КАРПОВ И. П. (с 07.80);

МК-131: начальники колонны—БОРОВСКИЙ М. С. (07.74—11.79), ВАСИЛЬЕВ В. Г. (10.79—03.83), глав-  
ный инженер—ВАСИЛЬЕВ В. Г. (03.75—03.79), ЕГО-  
РОВ О. К. (с 03.79 по 03.83), ФЕДНИН М. И. (с 03.83  
по 11.85), ВАРКВАСОВ Х. Х. (с 11.85 по 12.86);

МК-144: начальники колонны—АСАТЯН Е. Х. (01.75—11.76), ВОЛКОВ В. В. (1976—1981 гг.), с 01.83  
мехколонна передана в трест «Уралстроймеханизация». Глав-  
ный инженер—КОЩЕЕВ А. Г. (02.75—04.77),  
ЩЕРБАКОВ Ю. Л.;

МК-145: начальники колонны—БОНДАРЧУК Н. Е. (с 02.75 по 05.80), КУМУКОВ Ю. М. (с 1980 г. по  
1984 г.), главный инженер—МИРИЧ А. С. (с 07.76 по  
07.81), ИКОННИКОВ С. Д. (с 12.81 по 02.83). В 1983 г.  
мехколонну объединили с МК-136

МК-137: начальник колонны—ВЕНЦИНТИНИ И. Ю. (с 08.74 по 07.75), ЗЮЗИН А. В., главный инженер—  
ЗАПЧИК Ю. А. (1974—1975 гг.), БРИЛЬ П. Н. (с 12.75  
до 11.76), БЫКОВСКИЙ А. П. (с 04.79 по 07.85), СА-  
МОХИН В. И. (1985—1987 гг.);

МК-142: начальник колонны—ТОЛСТОВ А. Ф., ТИ-  
МОШЕНКО А. А. (с 12.75 по 04.79), ТАМАРИН Я. П. (с 04.79 по 09.85), БОДНАР М. И., главный инженер—  
БОДНАР М. И. (1975—1980 гг.), ГРИШКОВ И. И.;

МК-160: начальник колонны—ОВЧАРЕНКО В. И. (с 08.75 по 05.86 г.), главный инженер—ПРОНЕН-  
КО Н. П. (1975 г.), ПЛАТОНОВ А. П. (с 09.75), ВОЛ-  
КОВ В. В. (1975—1976 гг.), ЦВЕТКОВ В. А. (1976—  
1981 гг.), ЛЬВОВ А. Т. (с 03.86).

Трест «Бамтрансвзрывпром»:  
СУ-81: начальники управления—ФАЗЫЛОВ Р. Г.,  
НОГИН В. Ф., главные инженеры—ЛОМАКИН Т. М.,  
НОГИН В. Ф. (1975—1982 гг.), ЕФИМОВ В. П.;  
СУ-88: начальник управления СЕРГУНЦОВ А. И.,  
главные инженеры—СЕРГИЕНКО В. Т., ГОЛЫ-  
ШЕВ В. А.

Трест «Бамтранстехмонтаж»:  
СМП-319: начальник поезда—ИГОШИН В. И., глав-  
ный инженер—КАЛЮК А. Д.;  
Водрем-89: начальники—ПОЛОК Е. И. (до 1981 г.),  
СТЕПАНОВ И. П.

Трест «Мостострой-9»:  
МО-5: начальники отряда—КОЗЛОВИЧ П. Н.  
(1975 г.), ПИЛЬЩИК С. Г. (1975—1977 гг.), ГРЕБЕН-

ЦОВ В. М. (1977—1979 гг.), ГОЛУБКОВ Е. Н., глав-  
ные инженеры—ЧЕРКАСОВ Ю. Г. (до 1975 г.), ЧЕР-  
НОВ В. Ф. (1975 г.), ГРЕБЕНЦОВ В. М. (1975—  
1977 гг.), РОМАНЕНКО М. А. (1977—1978 гг.),  
ГОЛУБКОВ Е. Н. (1978—1979 гг.), МИЛЯЕВ Р. А.  
(до 1982 г.), БЕГИДЖАНОВ Г. А.;

МО-44: начальники отряда—РОНИН З. Г. (1974—  
1978 гг.), ЧЕРНЕЦ Н. А. (1978—1982 гг.), ЛУ-  
КИН А. И., главные инженеры—ПОЛУБОЯРИ-  
НОВ А. М. (до 1979 г.), ВОИТЕНКО О. Н.;

МО-45: начальники отряда—МАЙДАНОВ В. Д.  
(1974—1978 гг.), СТОЯНОВСКИЙ А. Г. (1978—  
1982 гг.), ФАРФУЛЯК С. П., главные инженеры—  
ЛОЗОВСКИЙ Г. Я. (1974—1975 гг.), СТОЯНОВ-  
СКИЙ А. Г. (1975—1978 гг.), ШВЫРЕВ А. П. (1978—  
1979 гг.), ФАРФУЛЯК С. П. (1979—1982 гг.), ЛЮБИ-  
МОВ Ю. Г.;

заместитель управляющего, ответственный руководи-  
тель работ по БАМу трестов Главтрансэлектромонта-  
жа—КАЛИНИН И. Т.

Трест «Трансигналстрой»:  
СМП-801: начальник—ЖУЛИН Е. С., прораб—  
СОЛОВЬЕВ Н. В.;

СМП-812: начальник—РАЗЛИВАНОВ Б. Я., прораб—  
МАЛЫГИН В. Н., мастер—МАРКЕЛОВ В. А.;

СМП-823: начальник КОЛБЕНОВ С. В., прораб—  
ШКУЛКИН А. Д.;

СМП-806: начальник—КОНДРАТЕНКО М. К., про-  
раб—БАЛАЧУК В. И.;

СМП-815: начальник—МОЖАЕВ В. И., прораб—  
Иус А. И.;

СМП-818: главный инженер—АЛДОШИН Г. В., про-  
рабы—ДУНАЕВ А. В., МЕДВЕДЕВ В. Е.

Трест «Трансвязьстрой»:  
СМП-860: начальник—ШВЕЦОВ А. Г., прораб—  
ОДАЙНИК А. Д.;

СМП-861: начальник—ТУБИС Ю. А., строитель—  
СТАРОДУБОВ В. В.

Трест «Транстепломонтаж»:  
СМП-770: начальник—БЕЛЕЦКИЙ Е. Н., главный  
инженер—БЕЛКИН Л. А., прораб—БЕССОНОВ С. Д.,  
мастера—БЕЛОВ В. А., ШОРНИКОВ В. И.

Трест «Трансэлектромонтаж»:  
ЭМП-705: начальник—ЗАХАРОВ В. И., главный ин-  
женер—ЗЫРЯНОВ В. И.

Трест «Трансэнергомонтаж»:  
ЭП-764: начальник—ШИРЯЕВ Н. В., прораб—  
ПЛИСКА С. А.



**ПРИСВОЕНИЕ ЗВАНИЯ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА,  
НАГРАЖДЕНИЕ ОРДЕНАМИ И МЕДАЛЯМИ СССР  
УЧАСТНИКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА УЧАСТКА ЛЕНА—НИЖНЕАНГАРСК-I**

*За успехи, достигнутые при строительстве участка Лена—Нижнеангарск-I, указами Президиума Верховного Совета СССР от 6 февраля 1981 г. и 25 октября 1984 г. звания Героя Социалистического Труда удостоены:*

АКСЕНОВ В. И.—монтажник СМП-608 треста «Нижнеангарсктрансстрой»;

БОНДАРЬ А. В.—бригадир монтеров пути СМП-581 треста «Нижнеангарсктрансстрой»;

ГОРИНЧОЙ Д. И.—машинист экскаватора МК-83 треста «Запбамстроймеханизация»;

КАЗАКОВ Л. Д.—бригадир монтажников СМП-266 треста «Ленабамстрой»;

ИВОЙЛОВ В. В.—монтажник МО-5 треста «Мостострой-9»;

МАШУРОВ А. П.—начальник СМП-571 треста «Ленабамстрой»;

МОХОРТОВ К. В.—начальник Главбамстроя, заместитель министра транспортного строительства;

ПАНЧУКОВ И. А.—первый секретарь горкома КПСС в г. Усть-Куте;

ТОЛСТОУХОВ В. Р.—бригадир проходчиков ТО-21 управления строительства «Бамтоннельстрой».

*За успехи, достигнутые в строительстве и эксплуатации участка Лена—Куерма, указом Президиума Верховного Совета СССР от 26 февраля 1982 г. награждены:*

орденом Ленина:

ПЕЧКИН К. Н.—машинист экскаватора управления механизации треста «Ленабамстрой»;

орденом Октябрьской Революции:

ЕВТУШЕНКО В. В.—управляющий трестом «Запбамстроймеханизация», КУКСОВ А. Г.—машинист экскаватора МК-131 треста «Запбамстроймеханизация», ТОМИЛОВ А. М.—бригадир монтеров пути СМП-582 треста «Ленабамстрой».

Орденом Трудового Красного Знамени награждено 13 чел., орденом Дружбы народов—10 чел., орденом «Знак Почета»—21 чел., орденом Трудовой Славы II степени—2 чел., III степени—25 чел., медалью «За трудовую доблесть»—35 чел., «За трудовое отличие»—40 чел.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 26 апреля 1985 г. награждены:

орденом Ленина:

РАССКАЗОВ И. Д.—управляющий трестом «Мостострой-9», СОСУН А. И.—мастер СМП-571 треста «Ленабамстрой», ДРОВАЛЬ Н. П.—бригадир проходчиков ТО-18 управления строительства «Бамтоннельстрой», СИНИЦКИП Н. А.—машинист бульдозера ПМК «Ленинградбамстрой», ТВЕРДОХЛЕБОВ Н. А.—начальник ТО-21 управления строительства «Бамтоннельстрой», ХОДАКОВСКИЙ Ф. В.—управляющий трестом «Нижнеангарсктрансстрой», ЦИВИЛЕВ В. И.—водитель автобазы треста «Нижнеангарсктрансстрой»;

орденом Октябрьской Революции:

КУЛИКОВ В. П.—прораб МК-83 треста «Запбамстроймеханизация», МАЛАХОВ М. П.—машинист бульдозера МК-83 треста «Запбамстроймеханизация», СОРОКИНА Н. А.—монтер пути СМП-266 треста «Лена-



Рис. 28. АКСЕНОВ В. И.—Герой Социалистического Труда монтажник СМП-608 треста «Нижнеангарсктрансстрой»



Рис. 29. БОНДАРЬ А. В.—Герой Социалистического Труда бригадир монтеров пути СМП-581 треста «Нижнеангарсктрансстрой»



Рис. 30. ГОРИНЧОЙ Д. И.—Герой Социалистического Труда машинист экскаватора МК-83 треста «Запбамстроймеханизация»





Рис. 31. КАЗАКОВ Л. Д.—Герой Социалистического Труда бригадир монтажников СМП-266 треста «Ленабамстрой»



Рис. 32. ИВОЙЛОВ В. В.—Герой Социалистического Труда монтажник МО-5 треста «Мостострой-9»



Рис. 33. МАШУРОВ А. П.—Герой Социалистического Труда начальник СМП-571 треста «Ленабамстрой»



Рис. 34. ПАНЧУКОВ И. А.—Герой Социалистического Труда первый секретарь Усть-Кутского горкома КПСС



Рис. 35. ТОЛСТОУХОВ В. Р.—Герой Социалистического Труда бригадир проходчиков ТО-21 УС «Бамтоннельстрой»

бамстрой», ЧИТАНАВА Г. И.—бригадир монтажников МО-44 треста «Мостострой-9», КРИВИН В. М.—токарь ТО-22 управления строительства «Бамтоннельстрой», ШЕМЕТОВ В. Г.—машинист экскаватора МК-160 треста «Запбамстроймеханизация».

Орденом Трудового Красного Знамени награждено 66 чел., орденом Дружбы народов—76 чел., орденом «Знак Почета»—121 чел., орденом Трудовой Славы I степени—13 чел., II степени—32 чел., III степени—104 чел.

Д И —Герой  
Труда  
МК-83 треста  
анизация»



# КРАТКАЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Русские инженеры путей сообщения стремились соединить надежной транспортной коммуникацией европейский промышленный центр с дальневосточными рубежами. Начало положило проектирование и строительство Великой Сибирской магистрали (Транссиб). В 1887 г. генерал-майор А. П. Проценко предложил вести железную дорогу по кратчайшему направлению Уфа—Челябинск—Омск—Красноярск—Братский острог—северная оконечность Байкала и далее вдоль р. Верхней Ангары к Витиму, Зее, Буре, Амуру на Хабаровск и Владивосток. Записка А. П. Проценко, обсуждавшаяся в 1888 г. Русским техническим обществом, стала первым документальным оформлением идеи строительства железной дороги в Сибири по кратчайшему расстоянию. Экспедиция под руководством полковника генерального штаба Н. А. Волошинова провела первые рекогносцировочные изыскания в Приангарье и на севере Забайкалья, на основании которых выбрали южный вариант дороги—через Иркутск.

Транссиб открыл новую эпоху транспортного и хозяйственного освоения Сибири. К концу первого пятилетия эксплуатации дороги ее провозная способность составила 320 тыс. т (по колесному тракту ежегодно провозили свыше 64 тыс. т грузов). В 1905 г. в г. Иркутске на совещании по путям сообщения Сибири приняли решение о продолжении строительства Сибирской магистрали от Нерчинска на Николаевск-на-Амуре без привлечения иностранного капитала.

В 1906 г. инженер Пушечников выступил в печати со статьей «По вопросу об увеличении пропускной

способности Сибирской железной дороги и о продолжении ее до Хабаровска», предлагая не строить второй путь восточней Канска, а соорудить новую Северо-Байкальскую железнодорожную линию с примыканием к проектировавшейся Амурской. Последнюю он предлагая строить после проведения повторных изысканий, переместив ее к северу. Аналогичное предложение в том же году сделал инженер Адрианов. Эти предложения не осуществились, изыскания для сооружения транзитной магистрали для связи с районами Дальнего Востока не производились.

Вместо большой магистрали выдвигали проекты соединения с железнодорожной сетью района Ленских золотых приисков (Ленской железной дороги). Для решения этой задачи в 1907—1914 гг. по поручению частных лиц и учреждений провели рекогносцировочные изыскания по двенадцати направлениям. Большое значение в решении вопроса о целесообразных выходах Транссиба к судоходной части р. Лены и далее до Бодайбо через Даван имели изыскания, проводимые в 1911—1914 гг. под руководством инженера Михайловского.

Главной задачей тех лет было сооружение второй широтной железнодорожной магистрали, проходящей от Тюмени на Енисейск, через северную оконечность Байкала до Тихоокеанского побережья. Но до Великой Октябрьской социалистической революции этот замысел не получил даже проектного решения.

Проект сооружения северной широтной железнодорожной магистрали, соединяющей Тихоокеанское по-



Рис. 36. ФРЕНКЕЛЬ Нафталий Аронович, начальник Управления строительства БАМа (1933—1940 гг.)



Рис. 37. ДЖУСЬ Дмитрий Иванович, начальник Востизжeldора



бережье с незамерзающим Мурманским портом, стал одним из первых, обсуждавшихся в Советской России на правительственном уровне. Это объясняется решающей ролью дороги в обороне севера страны, возможностью ее постройки концессионным путем, за счет иностранных компаний, заинтересованных в освоении лесных ресурсов в районах примыкания.

В феврале 1919 г. В. И. Ленин написал проект постановления Совнаркома по вопросу о Великом Северном пути, на основе которого 4 февраля 1919 г. Совнарком принял официальный текст постановления. Однако авторы проекта сооружения магистрали не представили расчеты его экономического обоснования, к тому же шла гражданская война. Проект не утвердили.

Но и в этот период появились новые генеральные направления: Тайшет—Мама—Аян, Тайшет—Мама—Охотск, предложенные Госпланом СССР в 1924 г., и Северной Тихоокеанской ж.-д. магистрали.

К началу 30-х годов решили задачу восстановления народного хозяйства страны; появилась реальная возможность наряду с реконструкцией действующих железных дорог строить новые. Возобновились изыскательские и строительные железнодорожные работы в Восточной Сибири, особенно на Дальневосточном участке.

В 1931 г. Дальжелдорстрой НКПС произвел рекогносцировочные изыскания по направлениям Ключи—Киренск (начальник экспедиции В. Ф. Упит), Бочкарево—Бурей (начальник экспедиции С. Ф. Душкин), Большой Невер—Алдан—Якутск (начальник экспедиции М. М. Новицкий), Хабаровск—Советская Гавань (начальник экспедиции Таранченко).

Обследование различных районов проводили и другие ведомства. Так, по заданию Восточно-Сибирского геологоразведочного треста, геолог Домбровский сделал маршрут, пересекавший Лено-Байкальский водораздел от Усть-Кута до Нижнеангарска в 1934 г. В 1935 г. рекогносцировочные изыскания на участке Тайшет—северная оконечность Байкала—Чара проводила экспедиция под руководством А. М. Петрова. Восточно-Сибирское отделение центрального управления речного транспорта Наркомвода в 1933—1934 гг. произвело съемку и дало общую гидрологическую характеристику рр. Лены, Кута, Киренги, Олекмы и Тунгира под руководством И. Ф. Молодых. В эти годы составили подробные карты этих районов.

Постепенно в ходе работ формировалось общее представление о Байкало-Амурской магистрали как железной дороге от Тайшета до Советской Гавани.

В 1932 г. ЦК ВКП(б) и СНК СССР приняли решение от 13 апреля о сооружении Байкало-Амурской магистрали (восточной ее части) и закрепили в директивах на вторую пятилетку.

Организовали Управление строительства Байкало-Амурской магистрали—начальник С. В. Мрачковский, главный инженер Архангельский (1932—1933 гг.); начальник Н. А. Френкель (рис. 36), главный инженер А. К. Бакин (1933—1940 гг.). Изыскания проводили по маршруту Тахтамыгда—Тында—село Пермское специально созданной Восточно-Сибирской экспедицией технических изысканий—начальник Д. И. Джусь (рис. 37), главный инженер А. П. Смирнов. Трассу

новой железнодорожной линии предполагалось исследовать натурными изысканиями и закончить в течение двух лет, включая составление технического проекта. Для ускорения строительства создали проектно-изыскательскую экспедицию Управления строительства БАМ на участке Тахтамыгда—Тында (начальник М. М. Новицкий, заместитель Н. Д. Михеев, рис. 38). Но изыскания, проводившиеся Востизжелдором в 1932—1936 гг. по проекту БАМа, не обеспечили передачу проектных материалов строительным организациям.

Кроме участка Бам—Тында и железнодорожной линии Волочаевка—Комсомольск-на-Амуре на восточном участке БАМа не составили необходимую для строительства техническую документацию в связи с тем, что в разгар работ часть изыскателей перевели на вторые пути железной дороги Карымская—Хабаровск, вместо выбора главного (генерального) направления магистрали, изыскательские работы проводили по отдельным участкам без взаимной их увязки.

17 августа 1937 г. ЦК ВКП(б) и СНК СССР приняли постановление о сооружении Байкало-Амурской магистрали (Тайшет—Лена—Тында—Комсомольск-на-Амуре—Советская Гавань). Создали специальную организацию Бамтранспроект НКПС—начальник И. Н. Шамаев (1937—1938 гг.), приступившую к выполнению проектов участков Тайшет—Усть-Кут и Тында—Советская Гавань.

В июле 1939 г. постановлением ЦК ВКП(б) и СНК СССР 1939 г. в связи с начавшимся на отдельных участках БАМа строительством, для лучшей увязки с ним проектно-изыскательских работ все проектные организации НКПС, занимавшиеся изысканиями и проектированием магистрали, передали в систему НКВД. Бамтранспроект реорганизовали в Управление (Бампроект), в состав которого входили 20 экспедиций, около 2 тыс. инженерно-технических работников, более 6 тыс. рабочих. С 1938 г. Бамтранспроект (Бампроект) возглавлял инженер Ф. А. Гвоздевский (рис. 39), работы вели под единым руководством, применяли аэрофото съемку, новые методы инженерно-геологических, геофизических, гидрологических исследований.

Результаты работ изыскателей и проектировщиков БАМа были обобщены в изданной в 1945 г. в Комсомольске-на-Амуре книге «Байкало-Амурская магистраль». В ней отмечалось, что за период 1938—1942 гг. Бампроект выбрал окончательное направление линии на участках Тайшет—Усть-Кут, Тында—Советская Гавань протяженностью 2605 км, произвел окончательные изыскания и составил технические проекты; на участке от Усть-Кута до Тынды протяженностью 1736 км произвел рекогносцировочные и предварительные изыскания, позволившие выбрать направления трассы на всем протяжении. В целом с 1932 по 1942 гг. рекогносцировочные изыскания составили 94290 км, предварительные—18320 км, окончательные (с вариантами)—3615 км; съемка планов местности составила (в масштабе 1:1500) 6125 км, аэрофотосъемка (площадь залетов)—264000 км<sup>2</sup>, общегеологическая—97270 км<sup>2</sup>, инженерно-геологическая—33730 км<sup>2</sup>, бурение и шурфование—298800 м. На основе этих работ разработали проект БАМа в последующие годы.



Строительство в первую очередь вели на участках Тайшет—Усть-Кут и Усть-Ниман (Ургал)—Советская Гавань, так как они связывали Транссиб с р. Леной, открывали второй железнодорожный выход к Тихому океану, имели готовые технические проекты.

Строительство западного участка БАМа Тайшет—Братск—Лена началось в 1938 г. В Тайшете организовали Западное управление строительства НКВД. В первый период работы развернули на участке Тайшет—Чуна. К середине 1941 г. уложили 68 км пути.

До начала Великой Отечественной войны соорудили в 1940 г. ж.-д. линии Бам—Тында и Волочаевка—Комсомольск-на-Амуре; в 1941 г.—Известковая—Ургал.

Во время войны продолжали проектирование и изыскания железнодорожной линии Братск—Усть-Кут,—начальник экспедиции М. А. Петров (рис. 40).

В мае 1943 г. ввиду угрозы восточным границам со стороны Японии, по решению ГКО возобновили сооружение железнодорожной линии Комсомольск-на-Амуре—Советская Гавань (начальник генерал-майор технических войск Ф. А. Гвоздевский, главный инженер Б. И. Цвеллодуб). Несмотря на тяжелые условия и жесткие сроки, дорогу строили с опережением графика, сдали в эксплуатацию 20 июля 1945 г.

После войны, несмотря на трудности послевоенных лет, правительство 30 августа 1945 г. выпустило постановление о возобновлении строительства западного участка БАМа Тайшет—Братск—Лена. Стройку включили в план первой послевоенной пятилетки. В составе Западного управления НКВД (начальник И. И. Орловский, главный инженер И. А. Санюкевич) в Братске организовали строительное управление (начальник М. В. Филимонов, главный инженер Н. А. Мирзоев) для сооружения участка Братск—Лена.

С приходом укладки к Братску отпала необходимость в двух управлениях, поэтому в 1949 г. Западное и Братское управления объединили в управление

строительством «Ангарстрой» (начальник Б. П. Грабовский, главный инженер Н. А. Мирзоев). В 1954 г. «Ангарстрой» (начальник В. И. Прядко, главный инженер Н. Д. Михеев) передали в состав Главного управления Урала и Сибири Минтрансстроя. В 1958 г. железнодорожная линия Тайшет—Лена была сдана в постоянную эксплуатацию.

Следует отметить, что при строительстве участка Братск—Лена в 1946 г. возникли трудности с определением трассы в долине р. Ангара. В то время гидростроители не могли точно указать места и отметки Падунской плотины. Но в связи с необходимостью строительства железной дороги до порта Осетрово на Лене Госплан и правительственные органы приняли решение вести строительство на низких отметках по долине р. Ангара. Строительство Братской ГЭС началось в 1955 г. В 1961 г. дал электроэнергию первый агрегат станции (рис. 41). Братское море затопило 104 км железной дороги, которую пришлось выносить из зоны затопления. С учетом нового направления через плотину ГЭС было исключено 104 км дороги из старой ж.-д. линии.

С вводом во временную эксплуатацию в 1951 г. всего участка Тайшет—Лена и завершением строительства первой очереди Осетровского порта появилась возможность обеспечения необходимыми грузами, при малых тарифах, Якутии и Северо-Востока страны.

Экономическую целесообразность возобновления строительства БАМа обосновал в 60-е годы Институт комплексных транспортных проблем при Госплане СССР.

В 1967 г. вновь началось активное проектирование Байкало-Амурской железнодорожной магистрали на новом технико-экономическом уровне.

В соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 1967 г. приказом Министерства



Рис. 38. МИХЕЕВ Н. Д.—начальник Байкальской экспедиции Бам-проекта



Рис. 39. ГВОЗДЕВСКИЙ Ф. А.—начальник Бампроекта



Рис. 40. ПЕТРОВ М. А.—начальник экспедиции железнодорожной линии Братск—Усть-Кут





Рис. 41. Братская ГЭС на р. Ангаре



Рис. 42. Прибытие посланцев XVII съезда ВЛКСМ в Тайюру





Рис. 43. КОВАЛЕВ Н. И.—председатель ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства



Рис. 44. СУЩЕВИЧ В. А.—начальник штаба ЦК ВЛКСМ на строительстве Байкало-Амурской магистрали

транспортного строительства 1967 г. и техническим заданием на проектирование Байкало-Амурской железнодорожной магистрали, разработанным Министерством путей сообщения 11 июля 1967 г., проектно-изыскательские институты Главтранспроекта приступили к проведению комплекса изыскательских работ.

Замыкающую часть Байкало-Амурской магистрали (более 3115 км) распределили между институтами Главтранспроекта: «Томгипротрансом», «Сибгипротрансом», «Ленгипротрансом», «Мосгипротрансом» и «Дальгипротрансом».

Проектирование больших мостов осуществили «Гипротрансмост», тоннелей—институт «Ленметрогипротранс».

На «Мосгипротранс» возложили функции генерального проектировщика всей линии БАМа.

Для координации проектно-изыскательских работ по всей трассе будущей магистрали, выполняемых проектно-изыскательскими и учебными институтами, создали группу БАМ (главный инженер комплексного проекта И. С. Розанов).

Направление трассы БАМа определила инструкция «Основные технические решения, общие для проектирования Байкало-Амурской железнодорожной магистрали», разработанная «Мосгипротрансом» с участием ряда специализированных институтов и утвержденной в 1968 г., что позволило вести разработку проектов по отдельным участкам БАМа.



Рис. 45. Работники треста «Ленабамстрой» в г. Усть-Куте

На о  
установи  
которое  
техничес  
строител

На у  
тирован  
ного по  
(от за  
ст. Ниж

Руков  
транс»  
проекти  
ние по  
гой, пол  
водствен  
нерными

В про  
ских ра  
трансм

Изыск  
новейши  
физичес  
ведения

Трасс  
выбрани  
начальн  
и «Сибг  
ся по т  
рологич  
разное  
бину п  
благопр  
линз ве  
вало ра

Перев  
проект  
на ряд  
Нижнеа  
Главтра

Строи  
условия  
ственно  
15 мар  
дании,  
и залех  
гарстро  
27 апр  
трассу  
в соста  
3 мая  
те (рис

През  
1974 г.  
нии по  
СССР  
железн  
тельств  
и обла  
по орг  
заций.  
трансп



На основании детальных комплексных изысканий установили окончательное направление трассы участков, которое согласовало и утвердило МПС для разработки технических проектов, рабочих чертежей и организации строительства.

На участке Лена—Нижнеангарск изыскания и проектирование вели институты «Томгипротранс» (до западного порта Байкальского тоннеля) и «Сибгипротранс» (от западного портала Байкальского тоннеля до ст. Нижнеангарск-I и далее до Чары).

Руководствуясь полученным заданием, «Томгипротранс» и «Сибгипротранс» в 1967—1974 гг. выполнили проектно-изыскательские работы с расчетом на обращение по линии тяжеловесных поездов с тепловозной тягой, полным набором служебно-технических и производственных зданий, электроснабжения, другими инженерными коммуникациями.

В проектно-изыскательских и научно-исследовательских работах принимали участие институты «Ленгипротрансмост», ЦНИИС.

Изыскательские работы выполняли с использованием новейших достижений в области аэрофотосъемки, геофизических методов, механического бурения, мерзлотоведения; применяли самолеты, вертолеты, вездеходы.

Трассу железной дороги проложили по направлению, выбранному Байкальской экспедицией «Бампроекта» — начальник Н. Д. Михеев. Институты «Томгипротранс» и «Сибгипротранс» разработали варианты, различавшиеся по топографическим, инженерно-геологическим, гидрологическим и другим условиям, предусматривающие разное количество перегонов кратной тяги, разную глубину перевальных выемки. Наличие геологически неблагоприятных мест (оползненных склонов, наледей, линз вечной мерзлоты, просадочных грунтов) потребовало разработки специальных мероприятий.

Перевод на электротягу (1974 г.) увеличил объем проектных работ, поэтому техническую документацию на ряд наиболее сложных сооружений участка Лена—Нижнеангарск-I разрабатывали и другие институты Главтранспроекта.

Строительство Байкало-Амурской магистрали в новых условиях возобновили в 1974 г. Впервые на правительственном уровне о сооружении БАМа было заявлено 15 марта 1974 г. в г. Алма-Ате на торжественном заседании, посвященном 20-летию освоения целинных и залежных земель. Трудовые десанты строителей Ангарстроя высадились в районе будущих станций. 27 апреля 1974 г. XVII съезд ВЛКСМ направил на трассу БАМа первый ударный комсомольский отряд в составе 600 чел.; 300 комсомольцев-добровольцев 3 мая высадились в Таяре, 6 мая приступили к работе (рис. 42).

Президиум ВЦСПС принял постановление от 30 июля 1974 г. «Об участии советских профсоюзов в выполнении постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР о строительстве БАМа. ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства совместно с отделами ВЦСПС, краевыми и областными советами профсоюзов провели работу по организационному укреплению профсоюзных организаций. Создали четыре дорожных комитета профсоюза транспортных строителей (дорпрофсожей). Для коор-

динации деятельности профсоюзных организаций на строительстве БАМа ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства — председатель Н. И. Ковалев (рис. 43) организовал Совет председателей дорпрофсожей под руководством секретаря ЦК профсоюза железнодорожного транспорта И. Н. Колпикова.

В августе 1974 г. организовали Главное управление по строительству Байкало-Амурской железнодорожной магистрали—Главбамстрой (начальник—заместитель министра транспортного строительства—К. В. Мохортов, главный инженер—И. С. Розанов).

Функции заказчика возложили на созданную МПС Дирекцию строительства БАМ (начальник—заместитель министра путей сообщения—В. П. Калинин), при ЦУКС МПС создали Управление по строительству БАМа под руководством Ю. Н. Полякова.

Учитывая большое народнохозяйственное значение БАМа для оперативного рассмотрения вопросов, возникающих в ходе строительства и освоение его зоны, в 1974 г. создали специальные комиссии Совета Министров СССР во главе с членом Политбюро ЦК КПСС, первым заместителем Председателя Совета Министров СССР К. П. Мазуровым и Совета Министров РСФСР во главе с заместителем Председателя Совета Министров РСФСР А. М. Калашниковым.

ЦК ВЛКСМ, придавая исключительную роль в участии комсомольцев и молодежи в строительстве БАМа, объявил эту стройку главной Всесоюзной ударной комсомольской.

При ЦК ВЛКСМ (г. Москва) создали центральный штаб во главе с секретарем ЦК Д. М. Филипповым, территориальный штаб ЦК ВЛКСМ на БАМе (г. Тын-да), возглавляемый В. А. Сущевичем (рис. 44). В своей деятельности центральный штаб опирался на работу органов территориального штаба на западном, центральном и восточном участках, местных комсомольских организаций.

Для выполнения строительно-монтажных работ создали общестроительные организации, специализированные управления строительства и тресты. В их состав вошли строительно-монтажные поезда, механизированные колонны, мостоотряды, тоннельные отряды, специализированные управления и Водремы.

Так, на Иркутском участке БАМа—до раз. Даван—работали подразделения генподрядного УС «Ангарстрой», переданные в 1980 г. в состав вновь организованного треста «Ленабамстрой» (рис. 45), на Бурятском—от Давана до Нижнеангарска-I трудились коллективы генподрядного треста «Нижнеангарсктрансстрой» (рис. 46), в целом от Лены до Нижнеангарска-I работали субподрядные организации, входящие в состав трестов «Запбамстроймеханизация» (рис. 47), «Мостострой-9», подразделения трестов «Бамстройтехмонтаж», «Бамтрансвзрывпром», УС «Бамтоннельстрой», трестов Главтранселектромонтажа, шефских строительных организаций Ставропольского и Краснодарского краев, Армянской и Грузинской ССР, Ростовской области, Чечено-Ингушетии, Северной Осетии, Дагестана и Ленинграда.

Для ведения проектно-конструкторских, технологических и прикладных научно-исследовательских работ ор-





Рис 46 Работники треста «Нижеангарсктрансстрой» в г. Северобайкальске



Рис. 47. Работники треста «Запбамстроймеханизация» в п. Якурии

ган  
ско  
Ю  
О  
тех  
и и  
ски  
ско  
в  
вы  
О  
ски  
тер  
был  
теле  
ми  
тов  
соц  
ние  
циа  
С  
был  
ряда  
и о  
Шир  
В.  
В. Т  
циа  
дам  
ные  
Бо  
лей  
визо  
до  
свя  
в ж  
нова  
след  
звен  
поез  
Де  
стве  
ные  
в ст  
шеф  
беж  
наст



ганизовали Специальное конструкторско-технологическое бюро (СКТБ) в апреле 1978 г. Начальник СКТБ—Ю. Б. Нарусов, главный инженер—Н. Д. Михеев

Организацию работ основывали на применении новой технологии, передовых приемов и методов механизации и индустриализации строительства.

Несмотря на экстремальность природно-климатических условий, трудности организационно-технологического порядка строители участка Лена—Нижнеангарск-I в целом успешно выполняли плановые задания, целевые задачи.

Объектом постоянного внимания партийных, советских, хозяйственных, профсоюзных и комсомольских территориальных органов на всех этапах строительства было формирование и укрепление коллективов строителей БАМа, обеспечение их техникой, стройматериалами и конструкциями, жильем, улучшение культурно-бытовых условий, внедрение прогрессивных методов труда, социалистического соревнования за досрочное выполнение плановых заданий, поддержка патриотических инициатив.

Среди инициаторов социалистического соревнования были бойцы Всесоюзного ударного комсомольского отряда имени XVII съезда ВЛКСМ, республиканских и областных комсомольско-молодежных формирований. Широко известны имена лучших производственников В. Лаконова, Л. Казакова, А. Бондаря, В. Аксенова, В. Толстоухова, Д. Горинчова, В. Ивойлова—Героев Социалистического Труда, рекордсменов по различным видам строительно-монтажных работ, трудившихся в разные годы на этом участке.

Большой популярностью пользовались среди строителей целевые формы соревнования, проходившие под девизом «Заслужи билет до Давана!», «Заслужи билет до Амура!», трудовые ударные эстафеты и вахты, посвященные знаменательным историческим событиям в жизни советского народа, страны. Участники соревнования состязались за право отсыпать на участке последний кубический метр грунта, уложить «серебряное» звено рельсов, стремились быть пассажирами первого поезда.

Действенным средством стимулирования производственной активности соревнующихся были организованные по линии «Спутника» туристические поездки в страны социалистического содружества, установление шефских связей с родственными предприятиями за рубежом. Ускорению темпов строительства способствовало наставничество кадровых транспортных строителей над

молодыми рабочими, работа по бригадному подряду, деятельность рационализаторов и изобретателей. Строительные организации успешно выполнили задание IX, X и XI пятилеток, социалистические обязательства при хорошем качестве строительно-монтажных работ.

Вместе с тем в эти же годы наметилась тенденция преимущественного развития производственной инфраструктуры в ущерб социально-бытовой. Традиционная ориентация на временное строительство и недооценка первоочередности сооружения капитальных объектов выявили и негативный опыт. Полагаясь на энтузиазм молодежи, руководство стройкой практически без подготовки, с ходу приступили к осуществлению своей главной задачи—сооружению железнодорожной линии. Для этого имелись необходимые предпосылки: высококвалифицированные кадры и высокопроизводительная техника. Поэтому с первых лет строительства прокладка непосредственно дороги представляла собой высокомеханизированный поточный процесс.

Из-за недостаточного выделения капитальных вложений хуже обстояло с промышленно-гражданским строительством, имевшим более широкий фронт работ, сложную номенклатуру поставок. Строительство участка осложняли климатические условия, отсутствие в районе БАМа мощных баз стройиндустрии, неритмичность поставок, ошибки в предполагаемой динамике роста численности населения и самих кадров строителей, что тормозило нормальный ход работ. С течением времени по мере эксплуатации в экстремальных северных условиях используемые на магистрали техника и механизмы выработали свой ресурс.

Были успешно начаты и завершены работы по пусковому комплексу на тепловозной тяге Лена—Куерма с досрочной сдачей этого участка в постоянную эксплуатацию (октябрь 1981 г.).

Участок Куерма—Нижнеангарск-I и электрификация всего участка Лена—Нижнеангарск-I предъявили к сдаче в установленный срок (декабрь 1985 г.). Однако из-за отставания пусконаладочных работ участок ввели в эксплуатацию в июне 1986 г.

В целом ввод участка открыл возможность широким фронтом развернуть разработку и вывоз древесины, обеспечил условия для создания на основе разведанных в этом районе полезных ископаемых двух территориально-производственных комплексов—Верхне-Ленского и Северобайкальского, способствовал более интенсивному развитию хозяйств Иркутской области и Бурятской АССР.



## ХРОНИКА ОСНОВНЫХ СОБЫТИЙ

1887 г. Впервые сформулирована идея строительства широтной железной дороги, проходящей по северной оконечности Байкала с выходом к Тихоокеанскому побережью.

1888 г. Проведены первые рекогносцировочные изыскания в Приангарье и на севере Забайкалья с целью выявления возможностей строительства железной дороги по северному варианту. При выборе направлений был обследован обход по северной части Байкала. Был принят южный вариант.

1911—1914 гг. Проведены рекогносцировочные изыскания по двенадцати возможным направлениям от Транссиба к судоходной части р. Лены и далее до Бодайбо и Чары.

1919 г., февраль. Совнарком принял текст постановления по Великому Северному пути от Мурманска до побережья Тихого океана, предусматривавшего его строительство концессионным путем.

1924 г. Совет Труда и Оборона СССР утвердил перспективный план развития железных дорог страны. На картосхеме железных дорог СССР впервые обозначены контуры будущей широтной магистрали, проходящей параллельно Транссибу.

1930 г. В ЦК ВКП(б) и Совет Народных Комиссаров СССР Дальневосточная краевая партийная организация направила предложения о проектировании и строительстве железнодорожной линии с выходом к Тихому океану (Хабаровск—Советская Гавань).

1931 г. Наркомат путей сообщения поручил проектным организациям начать изыскания по ряду вариантов развития железнодорожной сети на Дальнем Востоке.

1932 г. Принято решение ЦК ВКП(б) и СНК СССР от 13 апреля 1932 г. о сооружении Байкало-Амурской магистрали по направлению Тахтамыгда—Тында—Комсомольск-на-Амуре—Советская Гавань.

Организовано Управление строительства БАМа (ОГПУ). Для проведения изысканий и проектирования создана Восточно-Сибирская экспедиция технических изысканий (НКПС).

1932—1934 гг. Начало сооружения трех соединительных линий от Транссиба к намечавшейся трассе БАМа: Бам—Тында (180 км), Волочаевка—Комсомольск-на-Амуре (352 км), Известковая—Ургал (339 км).

1937 г. ЦК ВКП(б) и СНК СССР приняли постановление от 17 августа 1937 г. о сооружении Байкало-Амурской магистрали. Определено общее направление трассы БАМа от Тайшета до Тихого океана через опорные пункты: Тайшет—Братск—северная оконечность Байкала—пос. Тындинский—Усть-Ниман—Комсомольск-на-Амуре—Советская Гавань. Организован Бамтранс-проект (НКПС), в 1939 г. реорганизован в Бампроект (НКВД), объединивший работу изыскателей и проектировщиков. Проведение изыскательских и строительных работ на основной трассе и подходах к БАМу.

1938 г. Начато строительство западного участка БАМа Тайшет—Братск.

1943 г. Начало строительства железной дороги Комсомольск-на-Амуре—Советская Гавань, восточного участка БАМа и ввод в постоянную эксплуатацию в июле 1945 г.

1946 г. Возобновление строительства главного железнодорожного пути БАМа на участках Тайшет—Братск—Усть-Кут, включенного в план первоочередного строительства послевоенной пятилетки, Ургал—Комсомольск-на-Амуре.

1947 г. 7 ноября 1947 г. открыто движение рабочих поездов от Тайшета до Братска.

1950 г. Открыто движение поездов на участке Тайшет—Усть-Кут (Лена). Получен надежный транспортный выход в бассейн р. Лены, обеспечивший возможность освоения природных ресурсов (энергетических, лесных, железорудных) района. Построена первая очередь речного порта Осетрово на р. Лене.

1954 г. Свернуто строительство (кроме участка Тайшет—Усть-Кут) Байкало-Амурской магистрали.

1958 г. Участок Тайшет—Лена—Якурим длиной 730 км сдан в постоянную эксплуатацию УС «Ангарстрой».

1967 г. В соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1967 г. проектно-изыскательские институты Главтранспроекта приступили по новым техническим условиям к проведению комплекса изыскательских работ на БАМе. Генеральной проектной организацией назначен «Мосгипротранс». На участке Усть-Кут (Лена)—Нижнеангарск-I генподрядные институты: «Томгипротранс» (до западного портала Байкальского тоннеля), «Сибгипротранс» (от западного портала Байкальского тоннеля до Нижнеангарска-I и далее до Чары).

1974 г., февраль. Первый десант строителей СМП-266 «Ангарстрой» приступил к обустройству пос. Таюра на 64 км магистрали.

Апрель. Первый Всесоюзный ударный комсомольский отряд имени XVII съезда ВЛКСМ отправился на трассу БАМа по маршруту Москва—Тайшет—Усть-Кут (Лена)—Тында—Шимановск. Разделившись в Тайшете, одна часть отряда (300 чел.) отправилась в Усть-Кут, другая—в Тынду и Шимановск.

Июль. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали», в котором определили сроки строительства, сумму капиталовложений, поставили задачи министерствам и ведомствам, партийным, советским, профсоюзным и комсомольским организациям по обеспечению необходимых условий для успешного выполнения работ на БАМе. Созданы комиссии Совета Министров СССР и РСФСР по вопросам строительства БАМа.

Август. Организовано Главное управление по строи-



тельству Байкало-Амурской железной дорожной магистрали и Дирекция БАМ МПС, из которую возложены функции.

Сентябрь. Коллективы УС «Ангарстрой», с.б.подрядных организаций и комбинотранс приняли социалистические обязательства на счет повышения производительности труда, эффективного использования техники и строительных механизмов ввести во время янскую эксплуатацию участок Лена—западный портал Байкальского тоннеля длиной 84 км на год раньше установленного срока, в 1978 г.

Октябрь. Бригада монтеров пути из СМП-288 УС «Ангарстрой» уложили первые метры железнодорожного полотна Иркутского участка БАМа на восток от ст. Якурим.

1975 г., сентябрь. Вступил в строй железнодорожный мост длиной 417 м через р. Лену, сооруженный мостостроителями треста «Мостострой-9» на полгода раньше срока.

Декабрь. Закончена укладка железнодорожного пути на 64 км от ст. Лена до Таюры, открыто рабочее движение поездов.

Декабрь. В целях обеспечения более оперативного руководства строительством аппарат Главбамстроя передислоцировался из Москвы в Тынду, оставив в Москве оперативную группу.

1976 г., январь. Завершена электрификация железнодорожной линии длиной 730 км Тайшет—Лена—Якурим.

Август. Введена в строй притрассовая автодорога от Лены через Даван до Нижнеангарска.

Октябрь. Президиум Верховного Совета СССР учредил медаль «За строительство Байкало-Амурской магистрали».

Ноябрь. На пусковом участке Таюра—Ния завершены основные строительные работы. Железнодорожный путь уложен до ст. Ния.

1977 г., май. Закончено строительство железнодорожного моста через р. Киренгу (190 м) трестом «Мостострой-9».

Август. Завершена укладка рельсов до ст. Киренга, пуск первого рабочего поезда.

Сентябрь. Тоннелестроители УС «Бамтоннельстрой» приступили к проходке Байкальского тоннеля.

1978 г., февраль. Подписан договор о творческом сотрудничестве на 1978 г. комсомольских организаций строителей БАМа, Кузнецкого металлургического комбината, Улан-Удэнского завода мостовых металлических конструкций, обязавшихся к 60-летию ВЛКСМ уложить рельсы до раз. Даван.

Апрель. Создано СКТБ Главбамстроя, включившее отделы в гг. Москве, Братске, Тынде, ст. Нижнеангарск-1 и ст. Ургал.

Май. Всесоюзный ударный комсомольский отряд имени XVIII съезда ВЛКСМ (300 чел.) прибыв на трассу БАМа, вошел в состав СМП-608 треста «Нижнеангарсктрансстрой» на ст. Кичера.

Август. Завершена укладка железнодорожного пути от Улькана до Кунермы.

Октябрь. Первый поезд пришел на раз. Даван.



Рис. 48. В августе 1981 г. группа ответственных работников министерств транспортного строительства и путей сообщения, возглавляемая первым заместителем Председателя Совета Министров СССР К. Ф. Катушевым, посетила трассу БАМа. Станция Улькан: осмотр объектов соцкультбыта. На снимке справа налево: С. А. ПАШИН—заместитель министра путей сообщения, К. Ф. КАТУШЕВ—председатель Комиссии по строительству БАМа, А. П. МАШУРОВ—заместитель министра транспортного строительства, Ю. М. НАГИЕВ—начальник СМУ «Азбамстрой», В. А. ЛЕБЕДЬ—управляющий трестом «Ленабамстрой», третий слева—Л. В. ЛОТАРЕВ—начальник Байкало-Амурской железной дороги



1979 г., февраль. Под постоянную нагрузку включена ЛЭП-220 кВ Усть-Илимск—Нижеангарск-I, сооруженная организациями Минэнерго СССР. Открыто движение пассажирских поездов от ст. Лена до Улькана (209 км).

Август. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О мерах по обеспечению строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали», в котором откорректировали сроки строительства, сумму капиталовложений, уточнили задачи министерств и ведомств, партийных, советских, профсоюзных и комсомольских организаций по обеспечению выполнения работ на БАМе.

Октябрь. Открыто рабочее движение поездов до ст. Нижеангарск-I.

1980 г., сентябрь. Открыто движение пассажирских поездов от Лены до Кунермы. Участок Лена—Нижеангарск-I сдан во временную эксплуатацию организованному Северобайкальскому отделению Байкало-Амурской железной дороги.

Октябрь. Завершена проходка транспортно-дренажной штольни на Байкальском тоннеле. Установлен рекорд проходки—138 м в месяц.

1981 г., февраль. На Байкальском тоннеле проходчики УС «Бамтоннельстрой» произвели сбойку.

Июль. На участок Лена—Кунерма прибыла группа ответственных работников Совета Министров СССР, министерств и ведомств во главе с первым заместителем Председателя Совета Министров СССР К. Ф. Катушевым. Решены вопросы, связанные со строительством и обеспечением безусловной сдачи этого участка в постоянную эксплуатацию (рис. 48).

Август. Коллектив СМП «Грузстройбам» завершил сооружение ст. Ния. Государственная приемочная ко-

миссия приняла все объекты с оценками «хорошо» и «отлично».

28 октября. Сдан головной участок БАМа Якурим—Дельбичинда в постоянную эксплуатацию по пусковому комплексу с общей оценкой «хорошо» со всем комплексом пусковых объектов.

1982 г., май. Открыто сообщение пассажирских поездов по маршруту Красноярск—Кунерма.

1983 г., август. Проектировщикам и строителям пос. Ния (102 км) присуждена премия Совета Министров СССР.

Октябрь. Начало электрификации Байкало-Амурской магистрали. Первые опоры контактной сети установлены на перегоне от ст. Лена в сторону Байкальского тоннеля.

1984 г., январь. Открыто рабочее движение (на тепловозной тяге) поездов по Байкальскому тоннелю.

1985 г., июль. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О мерах по дальнейшему строительству Байкало-Амурской железнодорожной магистрали»: ввод в 1989 г. всей Байкало-Амурской магистрали в постоянную эксплуатацию со строительством открытой трассы двойной тягой (18%) на пересечении Северо-Муйского хребта.

Декабрь. Предъявлены к сдаче в постоянную эксплуатацию: участок раз. Дельбичинда—Нижеангарск-I; электрификация с автоблокировкой участка Лена—Нижеангарск-I.

1986 г., июнь. В соответствии с вновь установленным сроком и завершением пусконаладочных работ Государственная комиссия приняла в постоянную эксплуатацию электрифицированный участок БАМа Лена—Нижеангарск-I с общей оценкой «хорошо».

Введение

Народ

Глава п  
магистрал

Глава а  
участка

Глава т  
зация дв

О

Глава п

Глава а  
строител

2.1. Орга

стро

гист

2.2. Ком

2.3. Орга

ству

2.4. Вып

Сов

2.5. Эта

Глава а

могатель

3.1. По

3.1.1. Па

3.1.2. Ру

ло

3.1.3. Вр

3.1.4. Вр

ш

3.1.5. Ва

3.1.6. На

3.2. Вр

Глава а  
объекты

Глава а  
подсобн

5.1. Стр

5.2. Кар

Глава а  
порт и

Глава а  
снабжение



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	5
--------------------	---

### Раздел I

#### Народнохозяйственное значение

Глава первая. Значение Байкало-Амурской магистрали . . . . .	9
Глава вторая. Промышленное освоение участка . . . . .	10
Глава третья. Размеры перевозок, организация движения и административное деление . . . . .	10

### Раздел II

#### Организация строительства

Глава первая. Характеристика района . . . . .	14
Глава вторая. Организация управления строительства . . . . .	15
2.1. Организация Главного Управления по строительству Байкало-Амурской ж.-д. магистрали . . . . .	15
2.2. Комплектование и подготовка кадров . . . . .	18
2.3. Организация шефской помощи строительству . . . . .	20
2.4. Выполнение постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР . . . . .	21
2.5. Этапы строительства участка . . . . .	21
Глава третья. Подготовительные и вспомогательные работы . . . . .	24
3.1. Подготовительные работы . . . . .	24
3.1.1. Подготовка территории строительства . . . . .	24
3.1.2. Рубка просек под автодорогу и ж.-д. полотно . . . . .	25
3.1.3. Временные притрассовые автодороги . . . . .	27
3.1.4. Временные причалы, вертолетные площадки и складское хозяйство . . . . .	33
3.1.5. Воздушный транспорт . . . . .	34
3.1.6. Начальный период . . . . .	35
3.2. Временное электроснабжение и связь . . . . .	36
Глава четвертая. Временные поселки и объекты урса . . . . .	40
Глава пятая. Строительная индустрия и подсобно-вспомогательные предприятия . . . . .	45
5.1. Строительная индустрия участка БАМа . . . . .	45
5.2. Карьерное хозяйство . . . . .	51
Глава шестая. Внутривозрастной транспорт и оснащённость механизмами . . . . .	54
Глава седьмая. Материально-техническое снабжение и погрузо-разгрузочные работы . . . . .	56

### Раздел III

#### Изменение проектных решений после утверждения технического проекта

Глава первая. Размеры перевозок. Организация движения поездов. Организация тягового обслуживания . . . . .	59
Глава вторая. Основные технические параметры . . . . .	59
Глава третья. Направление линии. План и профиль трассы . . . . .	59
Глава четвертая. Подготовка территории строительства . . . . .	60
Глава пятая. Земляное полотно . . . . .	60
Глава шестая. Искусственные сооружения . . . . .	63
6.1. Трубы и мосты . . . . .	63
6.2. Байкальский тоннель . . . . .	68
Глава седьмая. Верхнее строение пути . . . . .	70
Глава восьмая. Раздельные пункты . . . . .	71
Глава девятая. Локомотивное и вагонное хозяйство . . . . .	71
Глава десятая. Устройства СЦБ и связи . . . . .	72
Глава одиннадцатая. Электрификация и электроснабжение . . . . .	73
Глава двенадцатая. Водоснабжение и канализация . . . . .	74
Глава тринадцатая. Теплоснабжение . . . . .	76
Глава четырнадцатая. Административное деление и штаты . . . . .	77
Глава пятнадцатая. Производственные и служебно-технические здания и сооружения . . . . .	77
Глава шестнадцатая. Жилые и общественные здания . . . . .	77
Глава семнадцатая. Охрана окружающей среды . . . . .	78

### Раздел IV

Научно-исследовательские работы . . . . .	79
---	----

### Раздел V

#### Земляные работы

Глава первая. Общая часть . . . . .	81
1.1. Сводные объемы и стоимость земработ . . . . .	81
1.2. Грунтовые и каменные карьеры . . . . .	81
1.3. График выполнения земляных работ по годам и сезонам . . . . .	81
1.4. Уровень механизации земляных и буровзрывных работ . . . . .	82



Глава вторая. Земляное полотно под железную дорогу . . . . .	82
2.1. Типовые поперечные профили и индивидуальные проекты земполотна . . . . .	83
2.2. Объемы основных и дополнительных работ . . . . .	83
2.3. Особенности производства работ в условиях вечной мерзлоты . . . . .	84
2.4. Организация экскаваторных и бульдозерных работ . . . . .	86
2.5. Технология производства земработ на сосредоточенных и прижимных участках пути . . . . .	88
2.6. Буровзрывные работы на скальных участках и вечномерзлых грунтах . . . . .	91
2.7. Особенности сооружения земляного полотна на неблагоприятных местах . . . . .	96
2.8. Укрепление откосов земполотна и водотоков . . . . .	97
2.9. Производство работ в зимних условиях . . . . .	99
2.10. Нормы выработки и фактическое выполнение их основными механизмами . . . . .	100
2.11. Контроль качества работ . . . . .	101
2.12. Деформации земполотна . . . . .	101
2.13. Типы противоналедных мероприятий, перечень участков, объемы работ . . . . .	102

#### Раздел VI

##### Верхнее строение пути

Глава первая. Организация путевых работ . . . . .	101
Глава вторая. Объемы работ и исполнительный график производства работ . . . . .	106

#### Раздел VII

##### Искусственные сооружения

Глава первая. Общая часть . . . . .	108
Глава вторая. Трубы . . . . .	109
Глава третья. Малые и средние мосты . . . . .	111
Глава четвертая. Большие мосты . . . . .	114

#### Раздел VIII

##### Тоннели

Глава первая. Строительство Байкальского тоннеля . . . . .	119
--	-----

#### Раздел IX

##### Узлы и станции

Глава первая. Общие положения . . . . .	125
Глава вторая. Размеры движения. Грузооборот . . . . .	125
Глава третья. Раздельные пункты . . . . .	126
Глава четвертая. Административное деление и штаты рабочих и служащих . . . . .	131

#### Раздел X

##### Связь, сигнализация, централизация и блокировка

Глава первая. Связь . . . . .	133
-------------------------------	-----

Глава вторая. Сигнализация, централизация и блокировка (СЦБ) . . . . .	135
--	-----

Глава третья. Проектирование и строительство магистральной линии связи РРЛ-БАМ . . . . .	137
--	-----

#### Раздел XI

##### Электрификация и электроснабжение

Глава первая. Внешнее электроснабжение . . . . .	140
Глава вторая. Электрификация . . . . .	141
Глава третья. Электроснабжение . . . . .	143
Глава четвертая. Организация работ и сроки выполнения . . . . .	143

#### Раздел XII

##### Водоснабжение, канализация, теплофикация

Глава первая. Водоснабжение . . . . .	145
Глава вторая. Канализация . . . . .	146
Глава третья. Теплофикация . . . . .	149

#### Раздел XIII

##### Производственные транспортные здания

Глава первая. Промышленно-производственные зоны станций . . . . .	153
Глава вторая. Локомотивное хозяйство . . . . .	155
Глава третья. Вагонное хозяйство . . . . .	156
Глава четвертая. Служебно-технические здания других служб дороги . . . . .	157
Глава пятая. Недостатки в строительстве транспортных зданий . . . . .	158

#### Раздел XIV

##### Жилые поселки и города БАМа

Глава первая. Планировочно-архитектурные решения поселков и городов БАМа . . . . .	159
1.1. Шефские институты, проектирующие поселки и города . . . . .	159
1.2. Принципы планировочно-архитектурных решений . . . . .	161
1.3. Благоустройство поселков и городов. Инженерные сети . . . . .	167
1.4. Застройка поселков и городов зданиями других ведомств . . . . .	170
Глава вторая. Жилые здания . . . . .	170
2.1. Конструкции фундаментов, стен, перекрытий. Заводы-изготовители . . . . .	170
2.2. Объемы строительства по поселкам и городам с технико-экономическими показателями жилищного строительства . . . . .	172
Глава третья. Социально-культурно-бытовые здания . . . . .	172
3.1. Школы, детские сады и ясли . . . . .	172
3.2. Торгово-общественные центры (ТОЦ) . . . . .	172
3.3. Больницы, поликлиники, амбулатории, ФАПы и аптеки . . . . .	172

#### Раздел XV

##### Охрана окружающей среды

Глава первая. Основные направления охраны окружающей среды . . . . .	173
--	-----



Глава первая. Охрана земель	173
Глава вторая. Охрана вод	174
Глава третья. Охрана атмосферы	177
Глава четвертая. Освоение капиталовложений	178

#### Раздел XVI

### Рационализация и изобретательство. Охрана труда и техника безопасности

Глава первая. Рационализация и изобретательство	176
Глава вторая. Охрана труда и техника безопасности	178

#### Раздел XVII

### Исполнение графика организации и стоимость строительства

Глава первая. Исполнение директивного графика	181
Глава вторая. Стоимость строительства	183

#### Раздел XVIII

### Работа отделений временной эксплуатации (ОВЭ)

Глава первая. Организационная структура	186
Глава вторая. Основная деятельность ОВЭ	186
Глава третья. Локомотивное хозяйство	187

Глава четвертая. Вагонное хозяйство	187
Глава пятая. Грузовая и коммерческая работа	188
Глава шестая. Путевое хозяйство	189
Глава седьмая. Хозяйство сигнализации и связи	189
Глава восьмая. Организация движения по обходу Байкальского тоннеля	189

#### Раздел XIX

### Основные показатели

Глава первая. Основные технико-экономические показатели	191
Глава вторая. Оценка выполненных строительно-монтажных работ Государственными комиссиями	193

#### Приложения

1. Список организаций и руководителей, участвовавших в изысканиях, проектировании и строительстве участка Лена—Нижеангарск-I	195
2. Присвоение звания Героя Социалистического Труда, награждение орденами и медалями СССР участников строительства участка Лена—Нижеангарск-I	200
3. Краткая историческая справка	202
4. Хроника основных событий	210



Глава  
вступ

21

22.1

23

24.1

25

26

27.

28

29

210

211

212

213

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Редакторы:

В. Т. ДВОЙНИШЕВА, Н. Ф. БАРИНОВА

Техн. редактор О. И. Корякина

Сдано в набор 19.10.88. Подп. в печать 17.02.89. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Бумага писчая  
Печать офсетная и высокая. Усл. печ. л. 25,11+вкл. Уч.-изд. л. 26,86+вкл.  
Изд. № 333. Тир. 540. Зак. 18 дсп. Бесплатно

Всесоюзный проектно-технологический институт транспортного строительства  
«ВПИТрансстрой», 119819, Москва, 2-й Зачатьевский пер., д. 2, корп. 7  
Типография ВПИТрансстрой Министерства транспортного строительства,  
165100, г. Вельск Арханг. обл.

ИСПИ

Страница	Графа, строка, колонка
61, табл. III 5.1	Графа 5 строка снизу
84, табл. \ 2.1	Графа 5 строка
88	Колонка строка снизу
93	Колонка строка сверху
106	Колонка строка сверху
126	Колонка строка сверху
134	Колонка строка сверху
142, табл. XI. 2.2	Графа строка снизу



# ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПСЧАТКИ

Стр. встр.	Графа, строка, колодка	Напечатано	Следует читать
107 111.5.1	Графа 5 строка снизу	310	310
81 V.2.1	Графа 3 строка 2	65501 0	6550 10
88	Колонка 1, строка 14 снизу	крупным	крутым
	Колонка 2, строка 2, свер.	транспортная	трансформа- торная
136	Колонка 2 строка 23 сверху	железно- дорожных	железо- бетонных
120	Колонка 1, строка 11 сверху	Киренга	Куерма
134	Колонка 2, строка 30 сверху	подстанционную	востанционную
107 Г.С. XI.2.2	Графа 1 строка 30 снизу	285,3   57,4   342,7	290,6   57,4   348,0



Страница	Графа, строка, колонка	Напечатано	Следует читать
146	Колонка 2, строка 1 сверху	Краснодарским	Красноярским
168	Колонка 1, строка 27 снизу	2780	280
184, табл. XVII. 2.1	Графа 2, строка 2	251,60 467,92	251,60 167,92
184, табл. XVII. 2.2	Графа 4, строка 3	29,22	22,22

Примечание. В таблицах XVII.2.1 и XVII.2.2 не учтены объемы долевого участия других министерств и ведомств.

191, табл. XIX.1.1.	Колонка 1, строка 9 снизу	9   9	10   10
191, табл. XIX.1.1.	Колонка 1, строка 8 снизу	14   8	12   8
198, рис. 22	Колонка 1	Поляков Ю. Н. — начальник Главного управления кап. строительства МПС (1974—1986 гг.)	Поляков Ю. Н. — начальник управления по строительству БАМа ЦУКС МПС (1974—1986 гг.)
207	Колонка 1, строка 30 снизу	оползненных	оползневых

Зак. 18дсп. Тир. 540. Байкало-Амурская железнодорожная магистраль.

Редакторы:  
Т. ДВОЙНИШЕВА, Н. Ф. БАРИНОВА



















